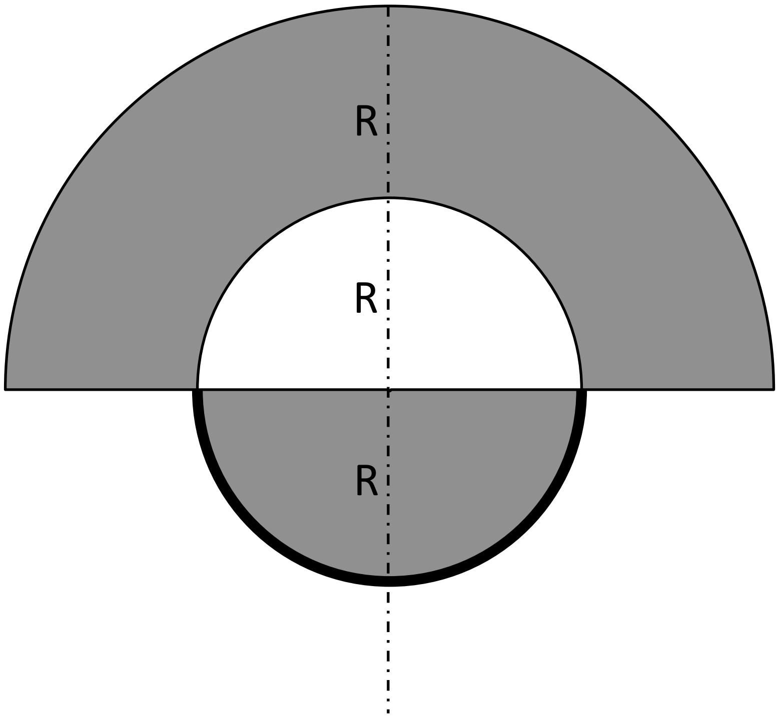
Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. ESTÁTICA. 19-11-2016
EXAMEN TEÓRICO. TIEMPO: 30‘

1. Teoremas de Pappus-Guldin. Enunciar los teoremas y explicar forma de aplicación. (5 puntos)
2. Calcular el centro de masas del sistema mecánico de la figura formado por: un semidisco de masa M y radio 2R que se troquela de forma que un semidisco interior de radio R es doblado sobre su diámetro y colocado al otro lado del mismo; y un semiaro de masa M y radio R, que se suelda a la periferia del semidisco doblado.



Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. ESTÁTICA. 19-11-2016
EXAMEN TEÓRICO. RESOLUCIÓN.

1. .
2. .

Por simetría el centro de masas se encuentra en el eje vertical de la figura.

Sólido: Semidisco radio 2R
    Masa: M = densidad x $2\pi R^2$
    Centro de masas: $4(2R)/3\pi$

Solido: agujero semicircular de radio R
    Masa: - densidad x $\pi R^2/2=-M/4$
    Centro de masas: $4R/3\pi$

Solido: semidisco de radio R
    Masa: densidad x $\pi R^2/2=M/4$
    Centro de masas: $-4R/3\pi$

Solido: semiaro de radio R
    Masa: M
    Centro de masas: $-2R/\pi$

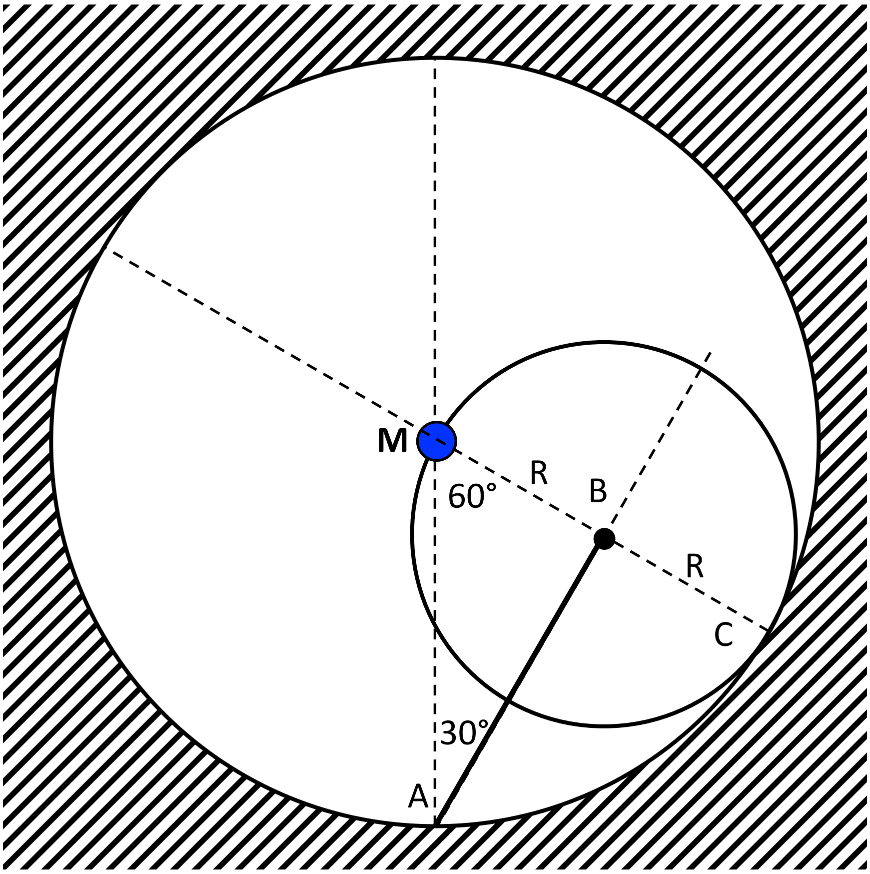
Centro de masas total= $[\, M*8R/3\pi - M/4*4R/3\pi + M/4*(-4R/3\pi) + M*(-2R/\pi)\,] / 2M = 0$

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. ESTÁTICA. 19-11-2016
EXAMEN PRÁCTICO 1. TIEMPO: 45'

El sistema mecánico de la figura consta de un disco de radio R, sin masa, con una partícula de masa **M** soldada en el punto M, y articulado en su centro B a una barra AB sin masa. Está situado dentro de una pista circular fija de radio 2R, en la posición de la figura, y contactando en A y C. Si el sistema está en equilibrio, se pide:

1. Justificar que es preciso que exista rozamiento en A y en C para el equilibrio. (2 puntos)
2. Obtener el coeficiente de rozamiento mínimo necesario para que exista equilibrio. (6 puntos)
3. Obtener la fuerza transmitida en la articulación en B. (2 puntos)



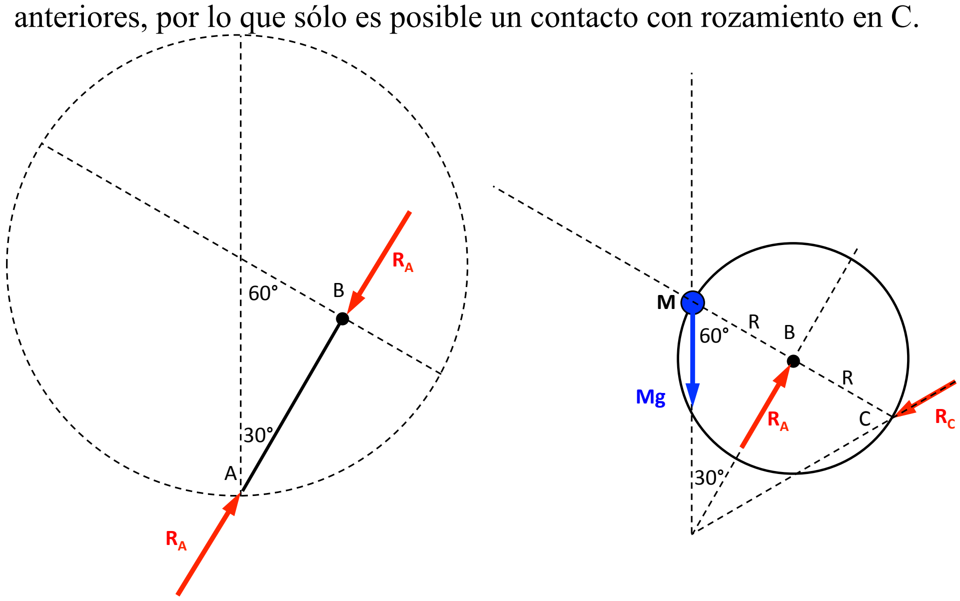
Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. ESTÁTICA. 19-11-2016
EXAMEN PRÁCTICO 1. RESOLUCIÓN.

1. El equilibrio de la barra AB, al ser una barra sin masa ni cargas intermedias, que está en un extremo B articulada y en el otro apoyada, requiere un equilibrio en el que las fuerzas en los extremos estén alineadas. Por lo tanto la reacción en A no puede ser más que la que proporcione un contacto con rozamiento.
   En el disco, una vez conocida la dirección de la fuerza en B y el peso, la dirección de la tercera fuerza (la del contacto en C) debe ser concurrente con las anteriores, por lo que sólo es posible un contacto con rozamiento en C.



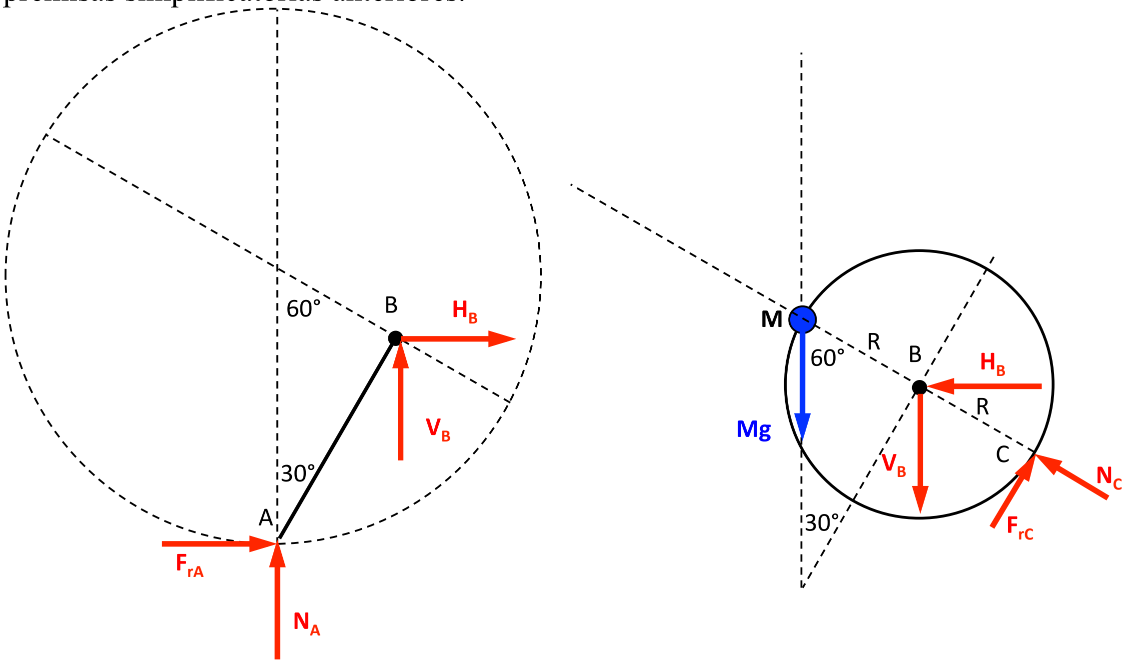
2. De los diagramas anteriores es inmediato obtener el coeficiente de rozamiento necesario en A y C, a partir de la inclinación de las reacciones con la normal al contacto. Esto es, 30º en A, $f_A = \frac{1}{\sqrt{3}}$, y 60º en C, $f_C = \sqrt{3}$. El mínimo necesario para asegurar el equilibrio será el mayor de los dos, $f_C = \sqrt{3}$.
3. Del balance de fuerzas en el disco:

$$R_A \frac{1}{2} - R_C \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$-Mg + R_A \frac{\sqrt{3}}{2} - R_C \frac{1}{2} = 0$$

$$\boxed{\begin{aligned} R_A &= \sqrt{3} Mg \\ R_C &= Mg \end{aligned}}$$

La segunda opción es la resolución del equilibrio de ambos sólidos sin considerar las premisas simplificatorias anteriores.



En la barra AB, tomando momentos en A:

$$N_A + V_B = 0$$

$$F_{rA} + H_B = 0$$

$$V_B \frac{R\sqrt{3}}{2} - H_B \frac{3R}{2} = 0$$

En el disco, tomando momentos en B:

$$-Mg - V_B + N_C \frac{1}{2} + F_{rC} \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$-H_B - N_C \frac{\sqrt{3}}{2} + F_{rC} \frac{1}{2} = 0$$

$$Mg \frac{R\sqrt{3}}{2} + F_{rC} R = 0$$

Resolviendo se obtiene:

Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

$$N_C = Mg\frac{1}{2}$$

$$F_{rC} = -Mg\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$f_C = \sqrt{3}$$

$$N_A = Mg\frac{3}{2}$$

$$f_A = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$F_{rA} = Mg\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$H_B = -Mg\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$V_B = -Mg\frac{3}{2}$$

Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

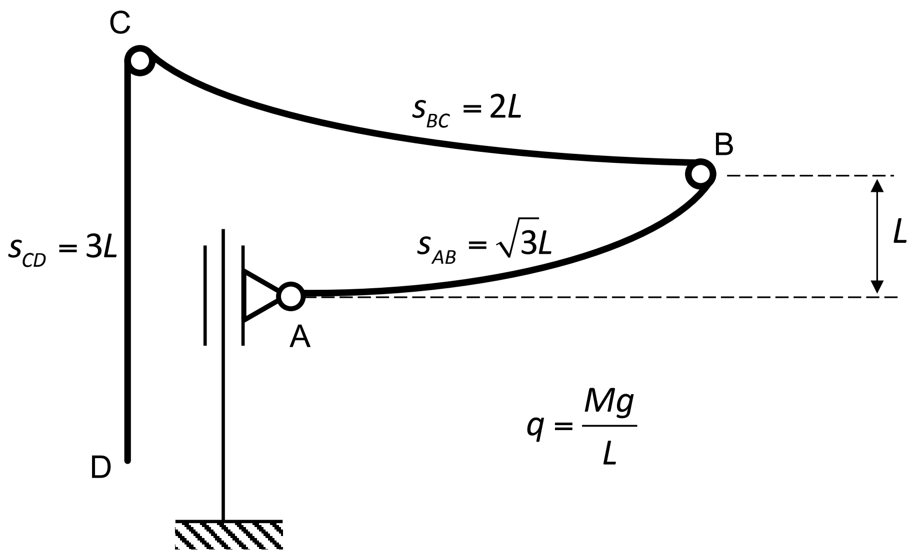
eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. ESTÁTICA. 19-11-2016
EXAMEN PRÁCTICO 2. TIEMPO: 45'

La catenaria ABCD de la figura tiene un peso unitario de Mg/L. Está atada en A a un apoyo simple que puede deslizar sin rozamiento sobre la barra vertical mostrada. Posteriormente, pasa por dos poleas en B y C de tamaño despreciable y sin rozamiento, de forma que el tramo Cd queda colgando como se ve en la figura. La longitud del tramo AB es $\sqrt{3}L$, la del tramo BC es 2L y la del tramo CD es 3L. Se sabe que la diferencia de alturas entre los puntos A y B es L. Obtener:

1. Parámetro de la catenaria del tramo AB. (3 puntos)
2. Máxima tensión que soporta el tramo AB: Módulo y pendiente. (1 punto)
3. Parámetro de la catenaria del tramo BC. (5 puntos)
4. Máxima tensión que soporta el tramo BC: Módulo y pendiente. (1 punto)



Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. ESTÁTICA. 19-11-2016

EXAMEN PRÁCTICO 2. RESOLUCIÓN.

En la tensión es horizontal por no haber rozamiento en la deslizadera vertical:

$$T_A = T_0 = q\alpha_{AB}$$

La coordenada del punto B será por tanto:

$$y_B = \alpha_{AB} + L$$

y la longitud de catenaria AB será:

$$S_{AB} = \sqrt{3}L = \sqrt{y_B^2 - \alpha_{AB}^2} = \sqrt{\left(\alpha_{AB} + L\right)^2 - \alpha_{AB}^2}$$

de donde se obtiene:

$$\alpha_{AB} = L$$

La máxima tensión se produce en el punto más alto del tramo AB, esto es, en B:

$$T_B = q\left(\alpha_{AB} + L\right) = 2Mg$$

Su pendiente con la horizontal es:

$$\theta_B = \arccos\frac{T_0}{T_B} = \arccos\frac{Mg}{2Mg} = 60^{\circ}$$

La polea en B transfiere la tensión del tramo AB al BC, por lo tanto, la tensión en B del tramo BC es:

$$T_B = 2Mg = q\bar{y}_B$$

de donde se obtiene la coordenada de ese punto en la catenaria BC:

$$\bar{y}_B = 2L$$

La tensión en C del tramo CD es el peso del tramo CD:

$$T_C = q3L = 3Mg$$

de donde se obtiene la coordenada de ese punto en la catenaria BC:

$$\bar{y}_C = 3L$$

La longitud de catenaria en B será:

$$S_B = \sqrt{\bar{y}_B^2 - \alpha_{BC}^2} = \sqrt{4L^2 - \alpha_{BC}^2}$$

y en C:

$$S_C = \sqrt{\bar{y}_C^2 - \alpha_{BC}^2} = \sqrt{9L^2 - \alpha_{BC}^2}$$

de su resta se obtiene:

$$S_{BC} = 2L = S_C - S_B = \sqrt{9L^2 - \alpha_{BC}^2} - \sqrt{4L^2 - \alpha_{BC}^2}$$

donde se despeja el parámetro de la catenaria BC:

$$\alpha_{BC} = \frac{3\sqrt{7}L}{4}$$

La tensión horizontal de ese tramo será:

$$\bar{T}_0 = q\alpha_{BC} = \frac{3\sqrt{7}}{4}Mg$$

y la pendiente de la tensión en C:

$$\theta_C = \arccos\frac{\bar{T}_0}{T_C} = \arccos\frac{\frac{3\sqrt{7}}{4}Mg}{3Mg} = \arccos\frac{\sqrt{7}}{4}$$

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

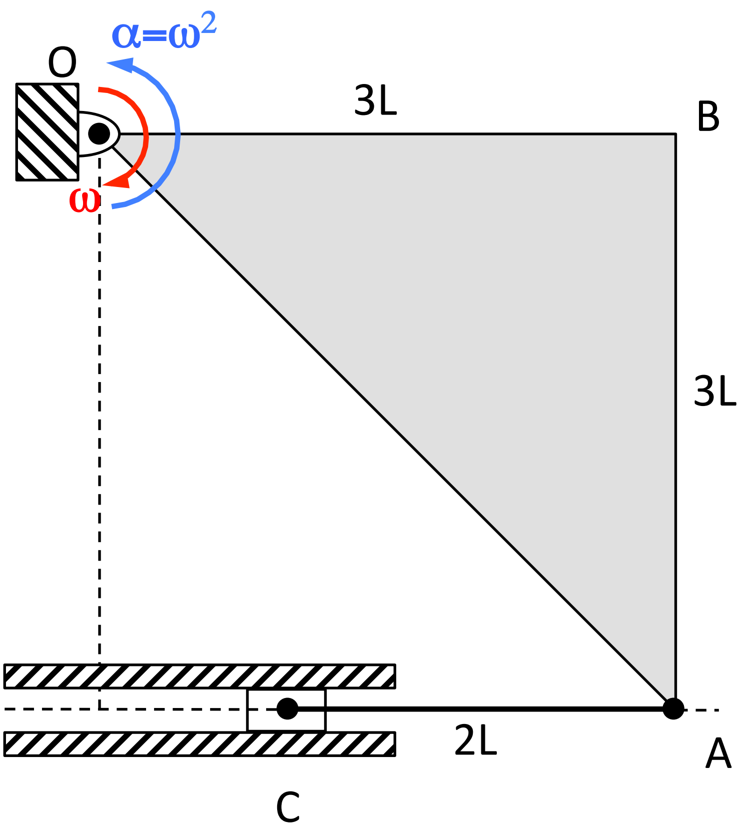
Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. EJERCICIO 1. TIEMPO: 45'

El sólido **OAB** gira alrededor del punto fijo **O** con una velocidad angular $\boldsymbol{\omega}$ y una aceleración angular $\boldsymbol{\alpha=\omega^2}$ en los sentidos indicados en la figura. En **A** se articula a una barra **AC**, cuyo extremo **C** desliza por la horizontal. Para la posición del mecanismo mostrada en la figura se pide:

1) Posición del CIR de la barra AC (1 punto)
2) Velocidad de A (0,5 puntos)
3) Velocidad de C (1 punto)
4) Velocidad angular de AC (2 puntos)
5) Aceleración de A (0,5 puntos)
6) Aceleración de C (1 punto)
7) Aceleración angular de AC (2 puntos)
8) Polo de aceleraciones de AC (2 puntos)



Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

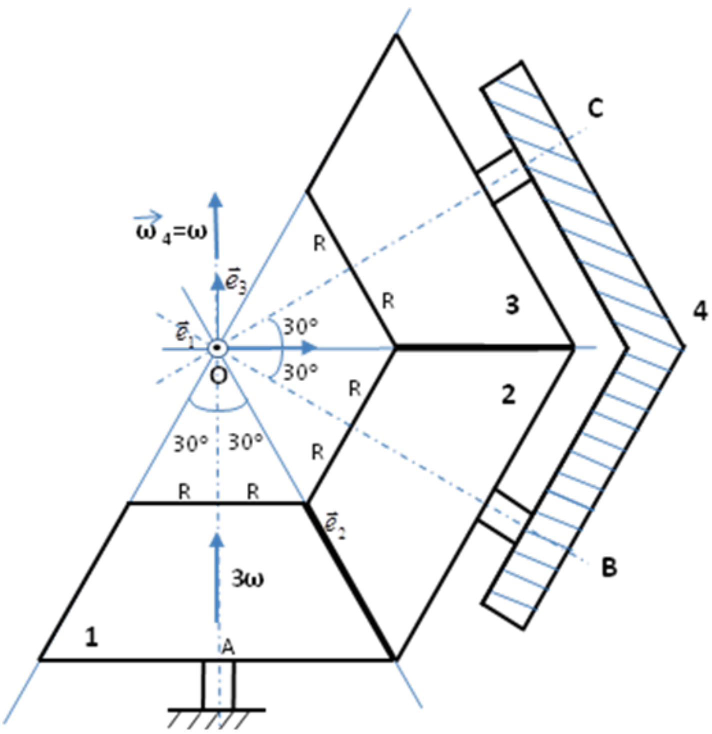
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. EJERCICIO 2. TIEMPO: 45‘

El sistema mecánico de la figura lo componen 3 rodillos cónicos de dimensiones iguales, de 30° de semiángulo y radio R indicado, y el elemento 4 que sujeta los ejes OB y OC, y que gira alrededor del eje vertical con una velocidad angular **ω constante**. El rodillo 1 gira también alrededor del eje vertical con una velocidad angular **3ω constante**. En las superficies de contacto entre los tres rodillos hay rodadura pura. Se pide:

1) Dibujar los ejes instantáneos de rotación en el movimiento relativo de 2 con respecto a 1, y 2 con 4. (1 punto)
2) Dibujar los ejes instantáneos de rotación en el movimiento relativo de 3 con 2, y 3 con 4. (1 punto)
3) Calcular las velocidades angulares absolutas de los rodillos 2 y 3, y sus ejes instantáneos de rotación y deslizamiento. (3 puntos)
4) Calcular las aceleraciones angulares absolutas de 2 y 3. (4 puntos)
5) Calcular la aceleración angular relativa de 2 respecto de 1. (1 punto)



Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

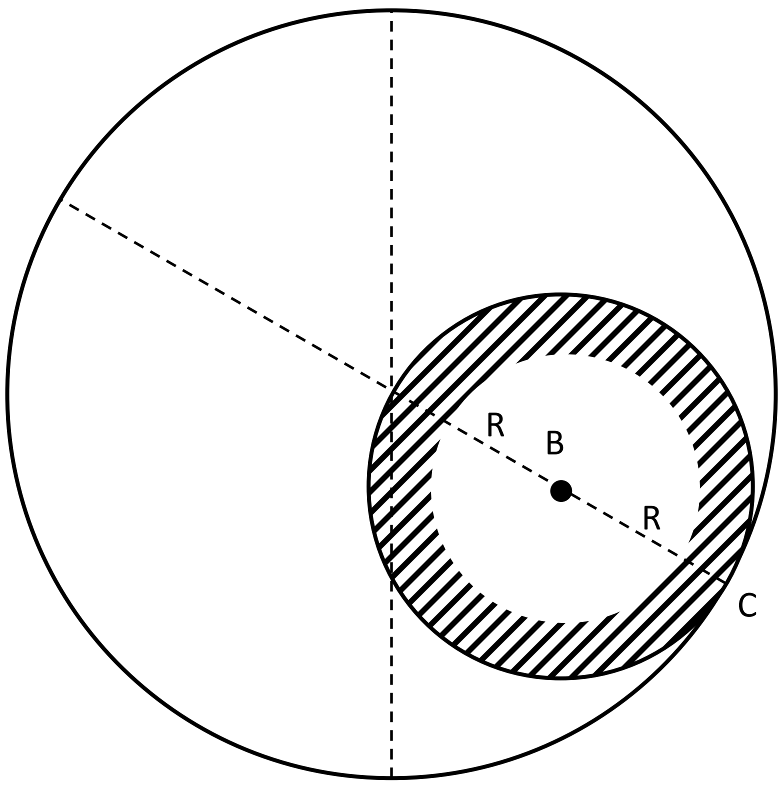
MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. EJERCICIO 3. TIEMPO: 40‘

<u>Teoría de Cinemática Espacial: (5 puntos)</u>

Definir: eje instantáneo de rotación y deslizamiento, axoide fijo y axoide móvil. Poner un ejemplo.

<u>Teoría de Cinemática Plana: (5 puntos)</u>

Definir: centro instantáneo de rotación, base y ruleta. Calcular gráficamente en el caso siguiente: aro de radio 2R rodando sobre pista fija de radio R.



Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. RECUPERACIÓN TEORÍA. TIEMPO: 20'

Teoría de Estática: (10 puntos)

Deducir la ecuación diferencial de la forma de un cable homogéneo sin peso propio sometido a una carga función de la abcisa.

1. deitura / 1er apellido	Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido	Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre	Data / Fecha
Ikasturtea / Curso — Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

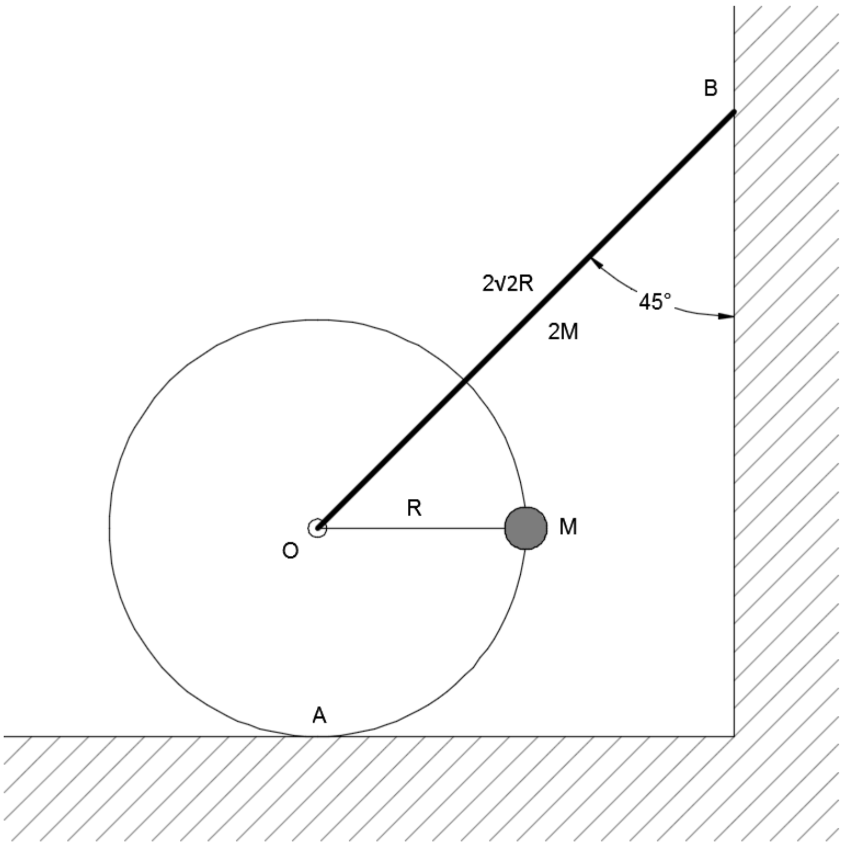
Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. EJERCICIO 4. TIEMPO: 40‘

El sistema mecánico de la figura consta de un disco de radio **R**, sin masa, con una partícula de masa **M** soldada en su periferia. En su centro **O** se articula una barra **OB** de longitud 2√2R y de masa **2M** que forma un ángulo de 45° con la vertical. El disco y la barra están apoyados en los puntos **A** y **B** respectivamente, existiendo un coeficiente de rozamiento de **0,5** en ambos contactos. Se pide:

1. Diagramas de sólido libre de disco y barra. (2 p)
2. Comprobar si es posible el equilibrio y resolver las fuerzas de enlace. (4 p)
3. ¿Qué coeficiente de rozamiento mínimo sería necesario en B para mantener el equilibrio? (1 p)
4. Valor máximo admisible de la masa de la barra sin romper el equilibrio. (3 p)



Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

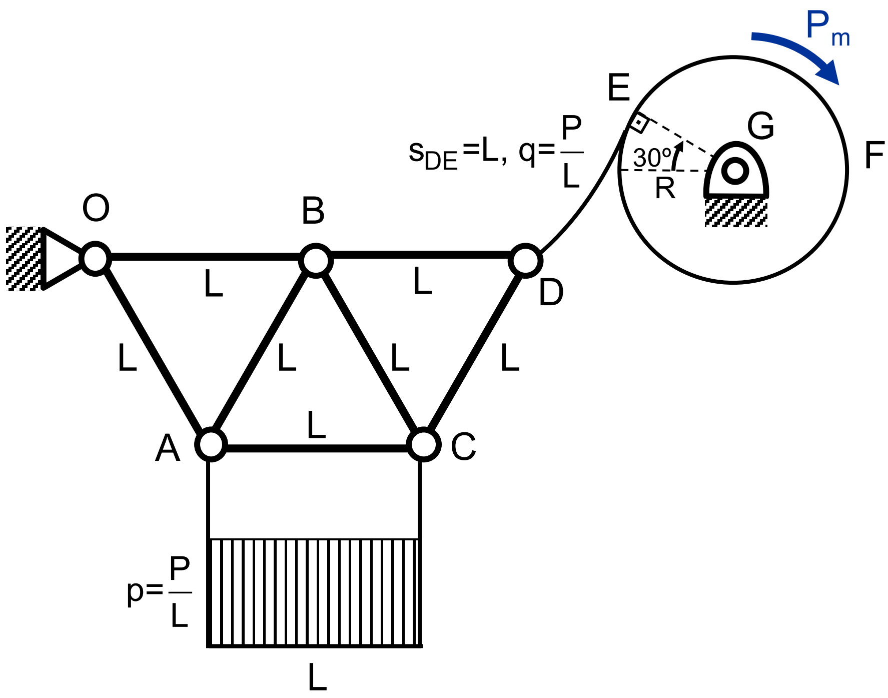
eman ta zabal zazu
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. EJERCICIO 5. TIEMPO: 40‘

La celosía de la figura está formada por barras de longitud L, articulada en O y sometida a una carga distribuida constante de valor P/L (N/m). En el nudo D se articula una catenaria de peso unitario P/L (N/m) que está enrollada a una polea de radio R articulada en G. La longitud del tramo DE es L. Sobre la polea se aplica un par motor Pm para mantenerla en equilibrio. Obtener:

1. Par motor necesario. (4 puntos)
2. Reacción en el apoyo en O. (2 puntos)
3. Tensión que soportan las barras de la celosía indicando si son de tracción o compresión. (4 puntos)

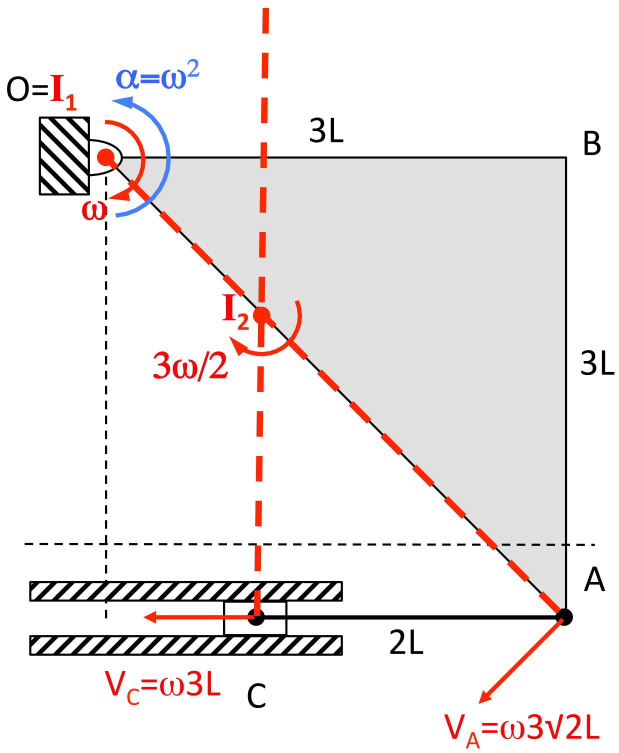


Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. RESOLUCIÓN EJERCICIO 1.



$$\vec{a}_A = \vec{a}_O + \vec{\alpha}_1 \times \overrightarrow{OA} - \omega^2 \overrightarrow{OA} = 3\sqrt{2}L\omega^2\left[\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right] - 3\sqrt{2}L\omega^2\left[\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i} - \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right] = 6L\omega^2\vec{j}$$

$$\vec{a}_A = \vec{a}_C + \vec{\alpha}_2 \times \overrightarrow{CA} - \frac{9}{4}\omega^2\overrightarrow{CA} = a_C\vec{i} + \alpha_2 2L\vec{j} - \frac{9}{2}\omega^2 L\vec{i} = 6L\omega^2\vec{j}$$

$$a_C = \frac{9}{2}\omega^2 L$$

$$\alpha_2 = 3\omega^2$$

$$\vec{a}_P = \vec{a}_C + \vec{\alpha}_2 \times \overrightarrow{CP} - \frac{9}{4}\omega^2\overrightarrow{CP} = \frac{9}{2}\omega^2 L\vec{i} + \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 0 & 3\omega^2 \\ x_P & y_P & 0 \end{vmatrix} - \frac{9}{4}\omega^2\left(x_P\vec{i} + y_P\vec{j}\right) = \vec{0}$$

$$x_P = \frac{18}{25}L$$

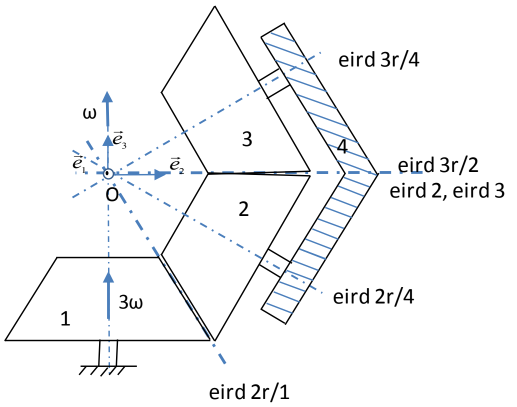
$$y_P = \frac{24}{25}L$$

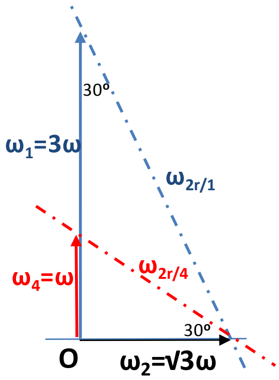
Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

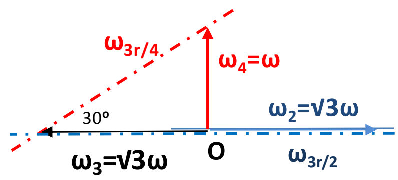
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. RESOLUCIÓN EJERCICIO 2.







$$\vec{\omega}_2 = \sqrt{3}\omega\vec{e}_2$$

$$\vec{\omega}_3 = -\sqrt{3}\omega\vec{e}_2$$

$$\vec{\alpha}_2 = \left.\frac{d\vec{\omega}_2}{dt}\right|_{SM} + \vec{\omega}_{SM} \times \vec{\omega}_2 = \vec{0} + \begin{vmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 & \vec{e}_3 \\ 0 & 0 & \omega \\ 0 & \sqrt{3}\omega & 0 \end{vmatrix} = -\sqrt{3}\omega^2\vec{e}_1$$

$$\vec{\alpha}_3 = \left.\frac{d\vec{\omega}_3}{dt}\right|_{SM} + \vec{\omega}_{SM} \times \vec{\omega}_3 = \vec{0} + \begin{vmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 & \vec{e}_3 \\ 0 & 0 & \omega \\ 0 & -\sqrt{3}\omega & 0 \end{vmatrix} = \sqrt{3}\omega^2\vec{e}_1$$

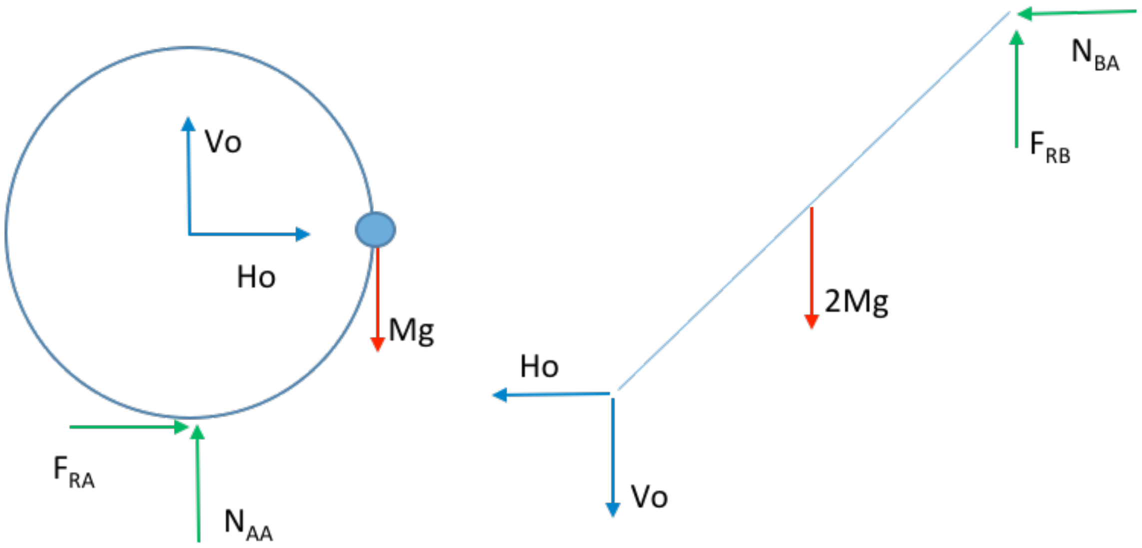
$$\vec{\alpha}_{2r/1} = \left(\vec{\alpha}_2 - \vec{\alpha}_1\right) - \vec{\omega}_1 \times \vec{\omega}_2 = \left(-\sqrt{3}\omega\vec{e}_1 - \vec{0}\right) - \begin{vmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 & \vec{e}_3 \\ 0 & 0 & 3\omega \\ 0 & \sqrt{3}\omega & 0 \end{vmatrix} = 2\sqrt{3}\omega^2\vec{e}_1$$

Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. RESOLUCIÓN EJERCICIO 4.



Tomando momentos en O en ambos casos:

$F_{RA} = Mg$
$H_O = -F_{RA} = -Mg$
$N_A = Mg - V_O$

$N_B = -H_O = Mg$
$V_O = F_{RB} - 2Mg$
$2Mg{*}R = F_{RB}{*}2R + N_B{*}2R$

Resolviendo se obtiene:
$F_{RB} = 0$ $\quad V_O = -2Mg$ $\quad N_A = 3Mg$

En A tendríamos equilibrio con un coeficiente $f_A = 1/3$
En B tendríamos equilibrio con un coeficiente $f_B = 0$
El coeficiente existente de 0.5 es mayor en ambos casos, por lo que hay equilibrio.

Si suponemos que el punto crítico es el B, la fuerza de rozamiento será la máxima posible:
$F_{RB} = 0.5{*}N_B = Mg/2$
De la ecuación de momentos en O:
$m{*}R = Mg/2{*}2R + Mg{*}2R$ $\quad m = 3Mg$

Comprobamos que en A se cumple el equilibrio:
$V_0 = Mg/2 - 3Mg$ $\quad V_O = -5/2Mg$
$N_A = Mg + 5/2Mg = 7/2Mg$ (aún mayor que antes, luego está en equilibro)

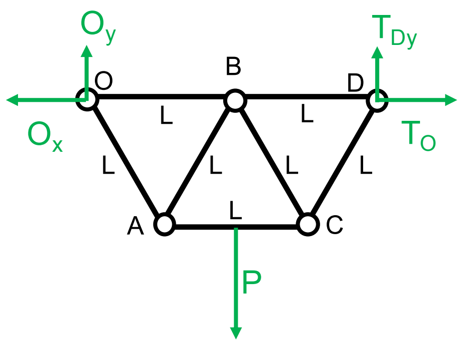
Ingeniarien Goi Eskola
Escuela Superior de Ingenieros
Bilbao

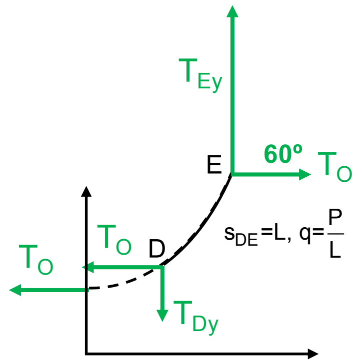
Euskal Herriko Unibertsitatea
Universidad del País Vasco

1. deitura / 1er apellido		Titulazioa / Titulación
2. deitura / 2º apellido		Ikasgaia / Asignatura
Izena / Nombre		Data / Fecha
Ikasturtea / Curso	Taldea / Grupo	Kalifikazioa / Calificación

MECANICA. 22-12-2016
EXAMEN ORDINARIO. RESOLUCIÓN EJERCICIO 5.

El diagrama de sólido libre de la celosía, catenaria y polea es:





$s_{DE}=L,\ q=\dfrac{P}{L}$

x) $T_O=O_x$

y) $O_y+T_{Dy}=P \rightarrow O_y=\dfrac{P}{2}$

Mo) $T_{Dy}2L=PL \rightarrow T_{Dy}=\dfrac{P}{2}$

Se conocen q, T_{Dy}, la longitud s_{DE} y la pendiente en E: 60º.

Con la tensión vertical en D:

$$s_D=\frac{T_{Dy}}{q}=\frac{L}{2}$$

Con la longitud:

$$s_E=s_D+s_{DE}=\frac{3L}{2} \rightarrow T_{Ey}=qs_E=\frac{3P}{2}$$

Con la pendiente:

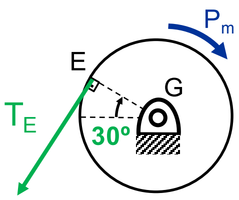
$$\tan 60º=\sqrt{3}=\frac{T_{Ey}}{T_O} \rightarrow T_O=\frac{\sqrt{3}P}{2}$$

Por tanto, en E la tensión es:

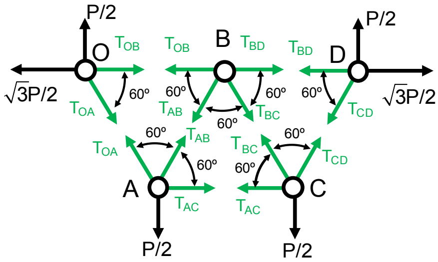
$$T_E=\sqrt{T_O^2+T_{Ey}^2}=\sqrt{3}P$$

En la barra Ox es:

$$Ox=T_O=\frac{\sqrt{3}P}{2}$$



$M_G)\ P_m=T_ER \rightarrow P_m=\sqrt{3}PR$



Nudo D:

$\sum Fy=0 \rightarrow T_{CD}=\dfrac{\sqrt{3}P}{3}$ TRACCIÓN

$\sum Fx=0 \rightarrow T_{BD}=\dfrac{\sqrt{3}P}{3}$ TRACCIÓN

Nudo C:

$\sum Fy=0 \rightarrow T_{BC}=0$

$\sum Fx=0 \rightarrow T_{AC}=\dfrac{\sqrt{3}P}{6}$ TRACCIÓN

Nudo B:

$\sum Fy=0 \rightarrow T_{AB}=0$

$\sum Fx=0 \rightarrow T_{OB}=\dfrac{\sqrt{3}P}{3}$ TRACCIÓN

Nudo O:

$\sum Fy=0 \rightarrow T_{OA}=\dfrac{\sqrt{3}P}{3}$ TRACCIÓN

$\sum Fx=0 \rightarrow T_{OB}=\dfrac{\sqrt{3}P}{3}$ TRACCIÓN