

# MECÁNICA

## Práctica nº 20

curso 2001-2002

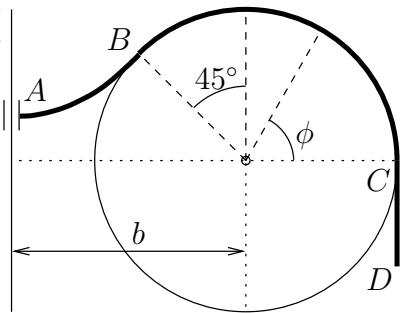
**96.** Se considera un hilo flexible  $AB$ , inextensible y sin peso, cuyo extremo  $A$  es fijo y dista  $\frac{2a}{\sqrt{3}}$  de otro punto fijo  $O$ . El otro extremo  $B$  está unido a un muelle de longitud natural nula, constante de rigidez  $k$ , cuyo punto  $C$  es fijo y dista  $a$  del punto  $O$ . Cada elemento diferencial del hilo está sometido a una fuerza repulsiva de centro  $O$  y valor, por unidad de longitud, inversamente proporcional al cubo de su distancia a  $O$ , siendo  $(\frac{2a}{\sqrt{3}})^3 k$  la constante de proporcionalidad.

Sabiendo que la tensión en el punto  $A$  vale  $\frac{ak}{\sqrt{3}}$ , y que está inclinada  $60^\circ$  respecto a la recta  $OA$ . Se pide:

1. Determinar completamente la figura en equilibrio, dibujándola de manera clara e inequívoca.
2. Calcular la tensión del hilo en cada punto.
3. Calcular la longitud del hilo y su radio de curvatura en cada punto.

NOTA: Las rectas  $OA$  y  $OC$  son perpendiculares.

**97.** El hilo  $ABCD$  está dispuesto de forma que el extremo  $A$  está ligado mediante una deslizadera lisa a un eje vertical fijo. El tramo  $BC$  se apoya sobre un disco liso y fijo de radio  $R$ , despegándose del mismo en el punto  $B$  situado a  $45^\circ$  de la vertical. La distancia entre el centro del disco y el eje vertical es  $b = R [\sqrt{2}/2 + \ln(1 + \sqrt{2})]$ . El hilo es flexible e inextensible con peso uniforme por unidad de longitud  $q$ . Se pide:



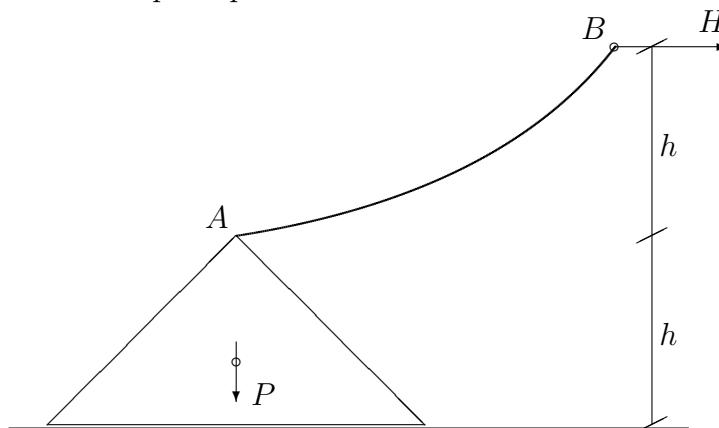
1. Altura a la que se sitúa el punto  $A$  para la configuración de equilibrio del hilo, y valor de la tensión en los puntos  $A$  y  $B$ ;
2. Tensión del hilo y reacción normal del disco sobre el mismo en los puntos del tramo  $BC$ , como función del ángulo  $\phi$ ;
3. Longitud total del hilo  $ABCD$  para que la configuración de equilibrio sea la descrita.

(Examen final extraordinario, Curso 01/02)

98. Un cono de peso  $P$ , semiángulo cónico  $45^\circ$  y altura  $h$  está apoyado por su base sobre un plano horizontal rugoso. El vértice está sujeto a un cable flexible  $AB$  de longitud  $2h$  y peso total  $P$ , a través del cual se tira del cono desde el extremo  $B$ , situado a una altura fija  $h$  sobre el vértice, intentando desplazarlo horizontalmente.

Se pide:

1. Máximo valor del coeficiente de rozamiento para que el cono no llegue a volcar
2. Suponiendo que el rozamiento es la mitad del calculado en el apartado anterior, valor del esfuerzo horizontal  $H$  que debe ejercerse desde  $B$  para que el cono comience a moverse; calcular asimismo en esta situación la tensión máxima que soporta el cable.



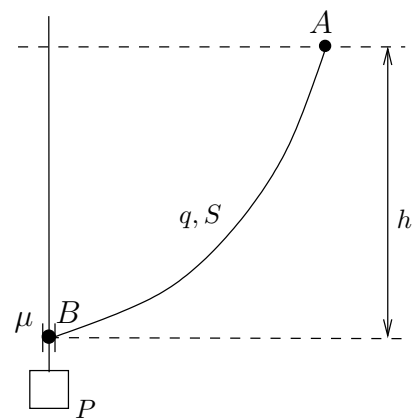
(Examen parcial, Curso 95/96)

99. Un cable de peso por unidad de longitud  $q$  y longitud total  $S$  se encuentra en equilibrio de forma que uno de sus extremos ( $B$ ) está obligado a moverse en una recta vertical fija que no pasa por el otro extremo  $A$ , tal y como muestra la figura adjunta.

En el punto  $B$  hay un peso  $P$ . Por otro lado, se sabe que existe un coeficiente de fricción  $\mu$  entre el mecanismo de sujeción del extremo  $B$  del cable y la recta vertical.

Se tira desde el extremo  $A$  de forma que se consiga elevar el peso  $P$ , en situación de equilibrio estricto, cuando la distancia vertical entre los dos extremos del cable es  $h$ . Se pide:

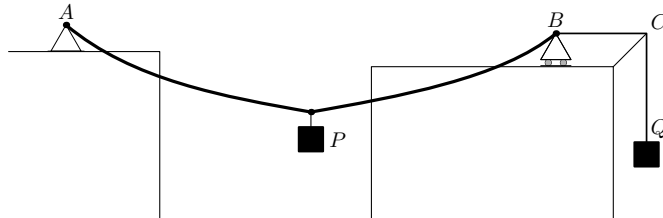
1. ecuaciones que permiten calcular las características de la figura de equilibrio del cable;



2. reducir las ecuaciones anteriores a una única expresión en función del parámetro de la catenaria ( $a$ );
3. obtener la distancia horizontal entre los dos extremos del cable para los valores numéricos  $P = 10 \text{ N}$ ,  $S = 2 \text{ m}$ ,  $h = 1 \text{ m}$ ,  $q = 1 \text{ N/m}$ ,  $\mu = 0,5$ .

**100.** Un hilo homogéneo de peso unitario  $q$  y longitud total  $s$ , tiene su extremo  $A$  sujeto a un punto fijo. El otro extremo  $B$  está unido a una deslizadera que a su vez, está sometida a la acción de un contrapeso  $Q$ , tal como se indica en la figura. En el centro del hilo hay una carga de valor  $P$ . Se pide:

1. Forma de equilibrio del hilo, calculando la flecha vertical del punto medio y la distancia horizontal entre  $A$  y  $B$ , para los valores numéricos siguientes:  $q = 10 \text{ kgf/m}$ ,  $s = 200 \text{ m}$ ,  $Q = 20\,000 \text{ kgf}$  y  $P = 10\,000 \text{ kgf}$ .
2. Calcular el aumento de flecha en función del aumento de la carga central para pequeñas variaciones de la misma. Discutir la estabilidad del equilibrio a partir de este resultado.



(Examen final junio, Curso 94/95)