

Mecánica Newtoniana  
 Examen, 15 de diciembre 2015

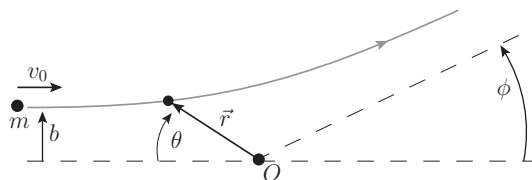
**Ejercicio 1** Una partícula puntual de masa  $m$  se acerca desde muy lejos al punto  $O$  con velocidad inicial de módulo  $v_0$  y parámetro de impacto  $b$ , como muestra la figura. La partícula experimenta una fuerza repulsiva centrada en  $O$  y con un potencial de la forma  $U = \frac{A}{r}$ , donde  $r$  es el módulo del vector que une el punto  $O$  con la partícula móvil.

- a. Muestre que la ecuación de la trayectoria de la partícula puede escribirse como:

$$\frac{1}{r(\theta)} = \frac{e \cos(\theta - \alpha) - 1}{p},$$

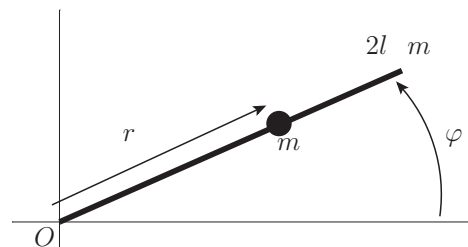
hallando los valores de las constantes  $e$ ,  $p$  y  $\alpha$  en función de los parámetros del problema.

- b. Halle el ángulo de desviación de la partícula  $\phi$ .



**Ejercicio 2** Una barra homogénea de longitud  $2l$  y masa  $m$  contenida en un plano horizontal, tiene enhebrada una masa puntual  $m$ , que puede moverse sin frotamiento a lo largo de la barra. En el extremo  $O$  de la barra existe una articulación lisa. Inicialmente la masa se encuentra a una distancia  $r(0) = l$  del extremo  $O$  de la barra, y tiene velocidad nula relativa a la misma. A su vez, la barra tiene velocidad angular inicial  $\dot{\phi}(0) = \omega$ .

- a. Hallar las ecuaciones de movimiento del sistema.
- b. Halle una relación de la forma  $\dot{\phi} = f(r)$ .
- c. Halle la velocidad relativa de la masa cuando llega al extremo libre de la barra.



**Ejercicio 3** Las barras homogéneas  $OC$  y  $AB$  de la figura están unidas de forma perpendicular en  $C$ , el punto medio de la barra  $AB$ , formando un rígido en forma de  $T$ . Ambas barras tienen masa  $m$  y longitud  $2l$ .

En el punto  $O$  existe una articulación cilíndrica lisa, que obliga a la barra  $OC$  a moverse en un plano vertical que gira con velocidad angular constante  $\Omega$ , en el sentido que muestra la figura. El movimiento del rígido es tal que la barra  $AB$  permanece horizontal, y el ángulo  $\alpha$  que forma  $OC$  con la dirección vertical es constante.

- a. Calcule la posición del centro de masas y el tensor de inercia del rígido en una base de versores solidaria al mismo.
- b. Halle los valores posibles del ángulo  $\alpha$ .

