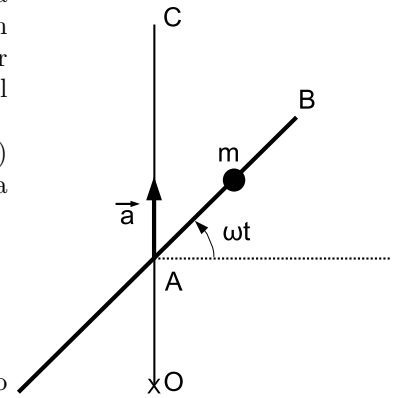


Mecánica Newtoniana  
Primer parcial, 11 de mayo

**Ejercicio 1**

Considere una partícula de masa  $m$  que puede moverse sin rozamiento a lo largo de la guía rectilínea  $AB$  de la figura. El extremo  $A$  se mueve sobre la recta  $OC$  con aceleración constante  $\mathbf{a}$ , estando inicialmente en reposo. A su vez, la guía gira con velocidad angular de módulo constante  $\omega$  alrededor de un eje perpendicular al plano de la figura por el punto  $A$ . Todo el sistema se encuentra en un plano horizontal.

En el instante inicial la partícula se encuentra en el extremo  $A$  (que coincide con  $O$ ) con velocidad de módulo  $v_0 = \frac{a}{2\omega}$  y la guía se encuentra en posición perpendicular a  $OC$ .

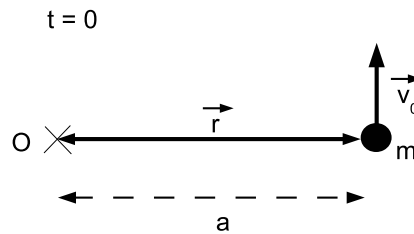


- Halle la ecuación de movimiento de la partícula y obtenga su ley horaria.
- Halle la fuerza normal ejercida por la guía en función del tiempo.
- Calcule el trabajo realizado por la normal desde el instante inicial hasta un tiempo  $t$  arbitrario.

**Ejercicio 2**

Sobre una partícula de masa  $m$  actúa una fuerza central atractiva inversamente proporcional al cubo de la distancia al origen  $O$ , o sea, una fuerza de componente radial  $-\frac{k}{r^3}$ . Vectorialmente, esto se escribe como:

$$\vec{F} = -\frac{k\vec{r}}{r^4} \quad k > 0$$



En el instante inicial la partícula se encuentra a una distancia  $a$  del origen y su velocidad inicial, de magnitud  $v_0$ , es perpendicular a  $\vec{r}$ .

- Muestre que la fuerza  $\vec{F}$  es conservativa y halle la energía potencial asociada.
- ¿Existen magnitudes conservadas en este problema? En caso afirmativo diga cuales son y justifique su respuesta.
- Escriba el teorema de la energía para este problema y grafique el potencial efectivo del movimiento radial de la partícula, para diferentes valores de  $v_0$ . A partir de dicha figura discuta en qué regiones del plano es posible el movimiento de la partícula según sea  $v_0$ .
- A partir de las ecuaciones de movimiento verifique que existe una velocidad inicial para la que el movimiento de la partícula es circular uniforme. ¿Cuál es esa velocidad?
- Para una velocidad menor que la hallada en la parte anterior, determine cuál es la trayectoria que seguirá la partícula y verifique que la misma colapsa hacia el origen (se acerca infinitamente al mismo).

NOTA: Para hallar la trayectoria a partir de las ecuaciones de movimiento se sugiere utilizar las ecuaciones de Binet.