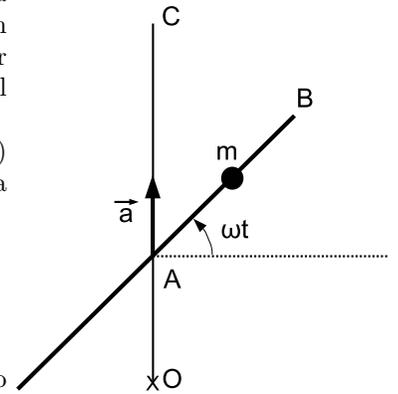


Mecánica Newtoniana
Primer parcial, 11 de mayo

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 ω 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 .

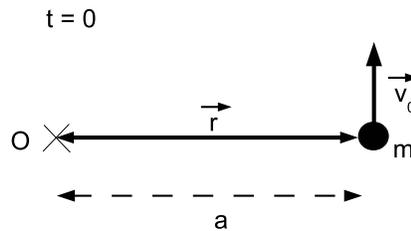


- Halle la ecuación de movimiento de la partícula y obtenga su ley horaria.
- Halle la fuerza normal ejercida por la guía en función del tiempo.
- Calcule el trabajo realizado por la normal desde el instante inicial hasta un tiempo t arbitrario.

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.