

Guía N° 1 de Problemas de Física III 2006

1)- Una partícula de masa m se mueve bajo la acción de una fuerza F . En el momento $t=0$ se conoce $r_{(0)}$ y su velocidad $v_{(0)}$ o sea, las condiciones iniciales. Hallar la posición de la partícula en dependencia del tiempo t , si:

$$\begin{array}{lll} -\vec{F} = \vec{F}_0 \text{sen}(\omega t) & \vec{r}_0 = 0 & \vec{v}_0 = 0 \\ -\vec{F} = -k \cdot \vec{v} & \vec{r}_0 = 0 & \vec{v}_0 = v_0 \\ -\vec{F} = -k \cdot r & \vec{r}_0 = 0 & \vec{v}_0 = v_0 \end{array} \quad \text{Siendo } v_0 // r_0$$

Aquí \vec{F}_0 es un vector constante; ω, k son constantes positivas.

2)-El radio vector del punto A varía en función del tiempo t respecto al origen de coordenadas según la ley $\vec{r} = (a.t)\vec{i} - (b.t^2)\vec{j}$, donde a y b son constantes positivas; i y j son los versores de los ejes x e y . Hallar:

- La ecuación de la trayectoria del punto $y(x)$; Representarla Gráficamente;
- Dependencia de los vectores de la velocidad \vec{v} , de la aceleración \vec{w} y de los módulos de estas magnitudes respecto del tiempo;
- La dependencia del Angulo α entre los vectores \vec{w} y \vec{v} respecto del tiempo;
- El vector medio de velocidad en los primeros t segundos del movimiento y el modulo de este vector.

3)- La energía potencial de una partícula en cierto campo se expresa: $U = \frac{a}{r^2} - \frac{b}{r}$,

donde a y b son constantes positivas, r es la distancia hasta el centro del foco. Hallar:

- El valor de r_0 correspondiente a la posición de equilibrio de la partícula; esclarecer si se establece o no esta posición.
- El valor máximo de la fuerza de atracción; representar gráficamente las dependencias $U(r)$ y $F_r(r)$ (La proyección de la fuerza en el radio vector r).

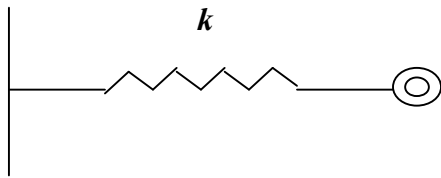
4)- Se tienen dos campos estacionarios de fuerzas: $\vec{F} = a.y.\vec{i}$ y $\vec{F} = a.x.\vec{i} + b.y.\vec{j}$, donde i, j son versores de los ejes x e y ; a y b , constantes. Esclarecer si son potenciales o no estos campos.

5)-Entre dos partículas de masas iguales, una en movimiento y otra en reposo, tubo lugar un choque. Mostrar que el ángulo formado por las direcciones de las moléculas después de la colisión:

- Es igual a 90° , si el choque es absolutamente elástico.
- Es diferente de 90° , si el choque es inelástico.

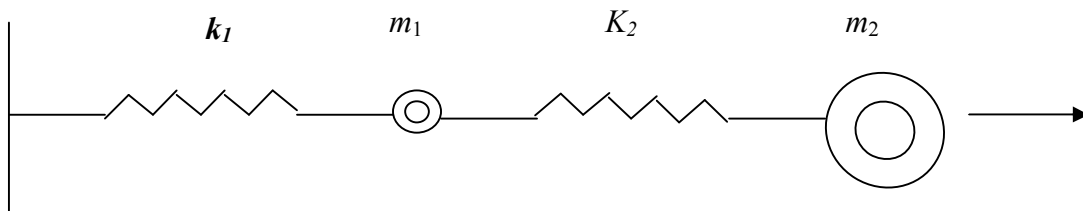
6)- Una partícula se mueve por una trayectoria cerrada en un campo central de fuerzas, siendo su energía potencial $U = k.r^2$, donde k es una constante positiva la distancia de la partícula al centro del campo de fuerzas centrales. Determinar la masa de la partícula, si su distancia mínima hasta el origen es igual a r_1 y v_2 es la velocidad a la máxima distancia hasta este punto.

7)- Considere una masa m unido a un resorte ideal con una constante de fuerza k , que tiene libertad de moverse horizontalmente y sin fricción, como se ve en la figura. El resorte se estira de tal forma que su desplazamiento máximo es a partir del equilibrio. Analice el sistema razonadamente, tener en cuenta la fuerza, las energías y el desplazamiento. Realice las graficas correspondiente.



Nota Analícelo clásicamente, por el Lagrangiano, y por el Hamiltoniano.

8)- Considere el sistema de la figura, que tiene libertad de moverse horizontalmente y sin fricción, como se ve en la figura. Escriba las ecuaciones de movimiento de cada masa. El resorte se estira de tal forma que su desplazamiento máximo es a partir del equilibrio. Analice el sistema razonadamente, tener en cuenta la fuerza, las energías y el desplazamiento. Realice las graficas correspondiente.



9)- Considere el sistema simplificado de la figura que se basa en una molécula biatómica. En el equilibrio el átomo de masa m están situados a una distancia l_0 del átomo de masa $M = 2 m$ y vinculados por el resorte de constante k . Como sólo estamos interesados en analizar los modos longitudinales supondremos que las masas se encuentran dentro de una canaleta que impide todo tipo de movimiento en la dirección transversal. Analizar el movimiento cuando se la separa una pequeña distancia del equilibrio.

