

Clase Auxiliar FI21A-1
Aux. # 6 - Gabriel Cuevas
14/08/2006

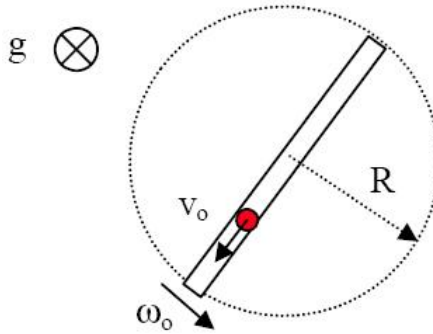
1. **Problema 1 (Propuesto).** (A1 guía P. Aceituno)

Una partícula se mueve de forma tal que la magnitud del vector posición \vec{r} es constante. Demostrar que la velocidad de la partícula es perpendicular a \vec{r} . Interprete geoméricamente este resultado.

2. **Problema 2 (Propuesto).** (A20 guía P. Aceituno)

Una partícula se mueve por el interior de un tubo de largo $2R$ que gira con una velocidad angular constante ω_o . La partícula inicia su movimiento desde el punto medio del tubo desplazándose por su interior con una rapidez constante v_o respecto al mismo. Determine:

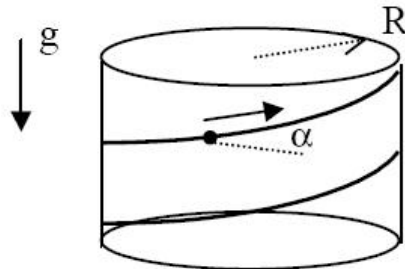
- El radio de curvatura de la trayectoria descrita, en función del tiempo.
- La distancia recorrida por la partícula desde que inicia su movimiento hasta que llega al extremo del tubo.



3. **Problema 3 (Propuesto).** (A28 guía P. Aceituno)

Una partícula se mueve a lo largo de una trayectoria espiral cilíndrica (ver figura) con una rapidez $v(t)$. La distancia desde cualquier punto de la trayectoria al eje de la espiral es R y el ángulo que forma el vector velocidad con el plano perpendicular al eje de la espiral (α) es constante. Determine en términos de R , $v(t)$ y α :

- Las componentes de velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas.
- Las componentes tangencial y normal de la aceleración.
- El radio de curvatura de la trayectoria.



4. **Problema 4 (Propuesto).** (A42 guía P. Aceituno)

Considere una partícula que se mueve en un plano de modo tal que la componente de su aceleración perpendicular al radio vector es nula ($a_\theta = 0$).

- Demuestre que bajo estas condiciones se cumple que el producto entre el cuadrado de la magnitud del radio vector y la velocidad angular es constante.
- Si la trayectoria de la partícula queda descrita por la ecuación:

$$\rho(\theta) = \frac{1}{2 - \cos(\theta)}$$

la cual corresponde a la ecuación de una elipse.

Demuestre que la componente radial de la aceleración es proporcional a ρ^{-2} .

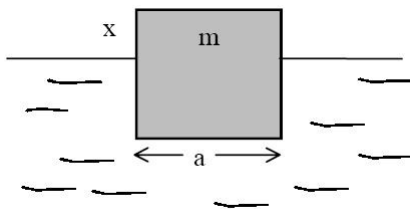
5. **Problema 5.** (B6 guía P. Aceituno.)

Un cubo de lado a y masa m que se encuentra sumergido en un líquido, emerge a la superficie con una rapidez $v_o = \sqrt{6ag}$, donde g es la aceleración de gravedad. El líquido ejerce hacia arriba una fuerza denominada empuje ($E(x)$). Cuando la cara superior del cubo sobresale una altura x sobre la superficie del líquido, el empuje está dado por la expresion siguiente:

$$E(x) = \frac{4mg}{a}(a - x)$$

Calcule:

- La rapidez del bloque en el instante que emerge totalmente del agua.
- La altura máxima sobre la superficie del líquido que alcanza la cara superior del bloque.



6. **Problema 6 (Propuesto).** (Ej 1 2004-1 P. Aceituno)

Considere una partícula que se mueve en un plano x - y con una aceleración constante a_o en la dirección de x creciente. La partícula inicia su movimiento desde el origen, con una velocidad inicial v_o perpendicular al eje x , en la dirección de y creciente.

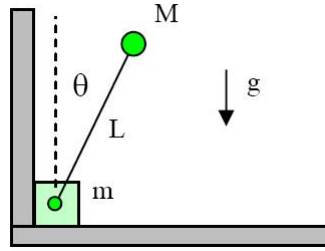
Cuando ha transcurrido un tiempo $t = 1$ [s], determine:

- Distancia de la partícula al origen.
- Radio de curvatura de la trayectoria.
- Ángulo que la trayectoria forma con el eje x .
- Magnitud de la aceleración en la dirección tangente a la trayectoria.

7. **Problema 7.** (P2 C1 2002-2)

Considere un bloque de masa m colocado sobre una superficie horizontal y apoyado sobre una pared vertical. En el centro del bloque se apoya una barra sobre un eje inserto en el bloque, de modo que puede girar libremente en un plano vertical. En el otro extremo de la barra, de largo L y masa despreciable, se fija otra partícula de masa $M = 2m$. Todos los roces son despreciables. Inicialmente la barra se encuentra en posición vertical, y debido a un pequeño impulso, se desestabiliza y cae.

- Calcule la velocidad de la partícula M , en función del ángulo θ que forma la barra con la vertical, mientras que el bloque no se desplace.
- Determine las fuerzas normales que la superficie horizontal y la pared, ejercen sobre el bloque (N_h y N_p , respectivamente), en función del ángulo θ , mientras que éste no se desplace.
- Indique que sucede primero: el bloque se levanta de la superficie horizontal o el bloque se despegue de la pared ¿ Para que ángulo crítico θ^* esto ocurre ?



8. **Problema 8.** (P1 C1 2005-2)

Una partícula se mueve con roce despreciable entre dos cilindros concéntricos, de modo que su distancia al eje de los cilindros es R . Si la partícula se lanza con velocidad \vec{V}_0 formando un ángulo α con la horizontal, determine:

- La reacción que ejerce el cilindro sobre la partícula.
- El valor de V_0 tal que después de n vueltas completas la partícula llegue justo a la posición inicial.

