

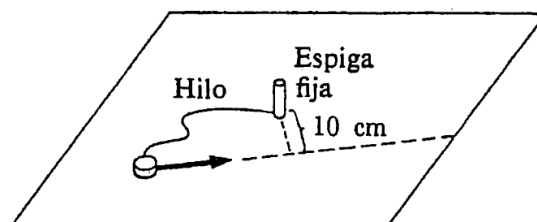
Física I – 2021 – FaMAF - UNC

Guía N° 9

Problema 1: Una partícula de masa m recorre una circunferencia de radio R bajo la acción de la fuerza atractiva hacia un punto fijo O , $F = A/R^2$ (A es constante). El momento cinético de la partícula respecto a O es l .

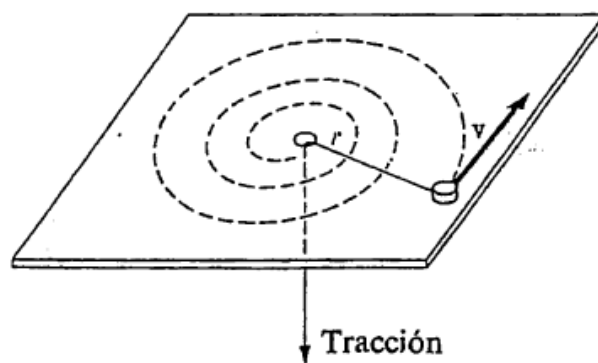
- ¿Cuál es el radio de la órbita circular en función de l , m y A ?
- Comprobar dimensionalmente el resultado.

Problema 2: Una partícula de 3 g está unida a un hilo ligero de 1 m de longitud. El otro extremo del hilo se ata a una espiga fija sobre una superficie exenta de rozamientos (véase la figura). Se da a la partícula una velocidad de 10 m/s y pasa a 10 cm de la espiga llevando detrás suyo al hilo. Cuando la partícula tensa el hilo, recorre una trayectoria circular. ¿Cuál es la velocidad angular de la partícula?



Problema 3: Según se indica en la figura, una partícula de masa m está unida al extremo de un hilo y recorre una trayectoria circular de radio r sobre una mesa horizontal exenta de rozamientos. El hilo pasa por un orificio de la mesa y su otro extremo se halla fijo al principio.

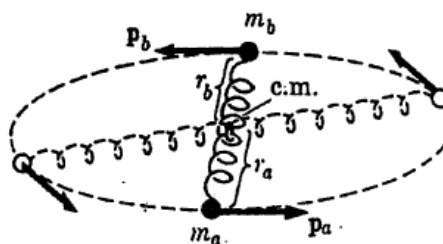
- Si se tira ahora del hilo de manera que disminuya el radio de la órbita circular, ¿cómo variará la velocidad angular, si vale ω_0 cuando el radio es r_0 ?
- ¿Cuál es el trabajo realizado cuando se tira lentamente de la partícula haciéndola pasar de un radio r_0 a otro $r_0/2$? (Por tracción lenta queremos significar una tracción en la cual la velocidad radial del cuerpo es siempre despreciable frente a la velocidad transversa.)



Problema 4: Sean los vectores \mathbf{A} y \mathbf{B} dos vectores no colineales. Verifique que el módulo del producto vectorial $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$ entre los dos vectores es igual al área del paralelogramo que definen estos vectores.

Un satélite recorre una órbita elíptica alrededor de la Tierra. Cuando corta al eje menor de la elipse, su velocidad es v_0 . ¿Cuál es el período de revolución si los ejes mayor y menor de la elipse son $2a$ y $2b$, respectivamente? (El área de la elipse es πab .)

Problema 5: Considere las partículas unidas por un resorte como se muestra en la figura. Sean iguales los valores de las masas de las partículas, $m_a = m_b$, y sea d_0 la longitud del resorte indeformado. Se pone en movimiento el sistema alargando el resorte hasta la longitud $2d_0$ y soltándolo luego, de manera que se dé a cada partícula una velocidad v perpendicular al resorte.



(a) Demostrar que el momento cinético total de las dos partículas en interacción puede expresarse en la forma

$$l = \mu d_0^2 \omega$$

donde ω es la velocidad angular $\mu = m_a m_b / (m_a + m_b)$ es la masa reducida y d_0 la distancia que separa las partículas.

(b) ¿Cuál es la velocidad angular del sistema en el instante en que la longitud del resorte es $3d_0/2$?

(c) ¿Cuál es entonces la componente radial de la velocidad de cada partícula?

La constante del resorte es k .

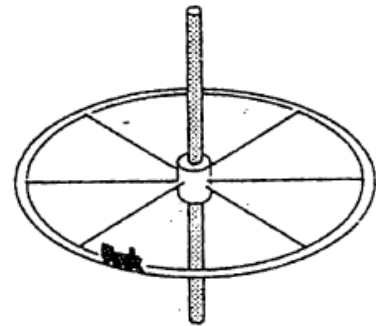
Problema 6: Una varilla recta y uniforme de longitud $d = 2$ m y masa $M = 3$ kg desliza sobre un plano horizontal xy , de manera que su centro de masa se mueva con una celeridad $V = -0,5$ m/s a lo largo de la recta $y = 2d = 4$ m en el sentido positivo de las x . La barra gira en el sentido de las agujas del reloj con una velocidad angular $\omega = 4$ rad/s.

(a) ¿Cuál es el momento cinético total de la varilla respecto al origen $x = 0$, $y = 0$?

(b) ¿Respecto a qué puntos es nulo el momento cinético total?

Problema 7: Se monta una vía circular horizontal de masa $M = 1,5$ kg y radio $R = 0,5$ m sobre una rueda que puede girar (rozamientos despreciables) alrededor de su eje vertical fijo, como se indica en la figura.

La masa de la rueda puede despreciarse. Sobre la vía parte del reposo una locomotora de juguete de masa $m = 0,5$ kg y alcanza pronto una celeridad constante $v_0 = 2$ m/s, respecto al sistema del laboratorio.



(a) ¿Cuál es entonces la velocidad angular de la rueda si parte del reposo?

Indicar el sentido.

(b) La locomotora va disminuyendo su velocidad y finalmente se detiene. ¿Cuál es la velocidad angular final de la rueda?

(c) Si, en vez de mantenerla en posición mediante un eje fijo, la rueda se apoya sobre una superficie horizontal exenta de rozamientos, ¿cuál será el movimiento del sistema después de arrancar la locomotora?

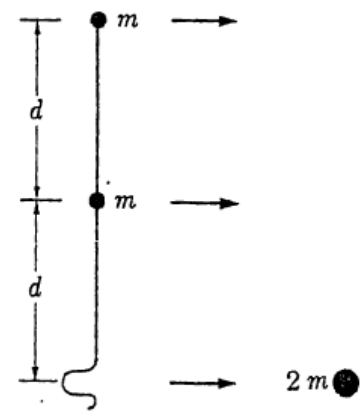
Describir este movimiento sin realizar un análisis detallado.

Problema 8: Dos cuerpos pequeños, de masa m cada uno de ellos, están unidos por un alambre rígido al que se ha. dado la forma indicada en la figura. El sistema puede deslizar libremente sobre una mesa horizontal exenta de rozamientos. La masa del alambre es despreciable. Inicialmente, los cuerpos tienen un movimiento de traslación pura, de velocidad V . Entonces, el ganchito capta un tercer cuerpo de masa $2m$, que estaba inicialmente en reposo. (Las tres masas pueden considerarse como puntos materiales).

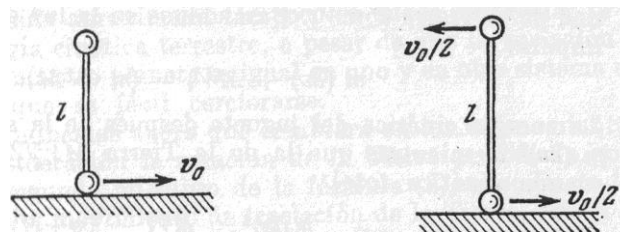
Después de captar la tercera masa

(a) ¿cuál es la velocidad del centro de masa del sistema?

(b) ¿Qué momento cinético de spin tendrá el sistema, y cuál es la velocidad angular?



Problema 9: Sobre una superficie horizontal, idealmente lisa, está en posición vertical una pesa (halter) formada por dos esferas iguales unidas por una varilla de masa despreciable y largo l . A la



esfera inferior se le imprime instantáneamente la velocidad v_0 en dirección horizontal, como se ilustra en la figura.

- a) ¿Para qué valores de v_0 la esfera inferior deslizará sin separarse de la superficie?
- b) ¿Cuánto valdrá la velocidad de la esfera superior cuando choque contra el piso?

Sugerencia: Plantee el problema en un sistema que se desplaza horizontalmente con el centro de masa.