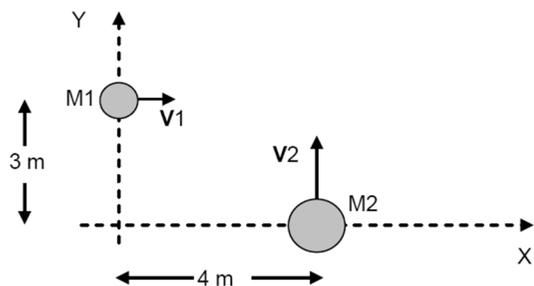


PROBLEMA ASIGNADO PARA HOY

9. Si para las partículas de la figura, ubicadas en una mesa horizontal sin rozamiento, sabemos que $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 6 \text{ kg}$, $\mathbf{V}_1 = i,2 \text{ m/s}$ y $\mathbf{V}_2 = j,3 \text{ m/s}$,

(a) Determinar el momento angular total del sistema con respecto a O y al CM, y verificar la relación entre ellos.

(b) Determinar la energía cinética total con respecto al sistema fijo y al CM y verificar la relación entre ellos. El sistema (X, Y) se considera fijo.



1

Para (a) hay dos opciones:

1) Considerando que el L de un MRU es constante, podemos calcularlo en cualquier instante

$$\vec{L}_{\text{SIST}}^O = m \vec{r}_O \times \vec{v} \quad \text{ES CONSTANTE}$$

2) Fabricando los vectores posición de ambas partículas, y trabajando en función del tiempo

$$\vec{r}_1(t) = 3m\vec{j} + 2\frac{m}{s}t\vec{i}$$

$$\vec{r}_2(t) = 4m\vec{i} + 3\frac{m}{s}t\vec{j}$$

2

Vamos a hacer la opción (1)

$$\begin{aligned} \text{a) } \vec{L}_{\text{SIST}}^O &= \sum \vec{L}_i^O = \vec{r}_1 \times \vec{p}_1 + \vec{r}_2 \times \vec{p}_2 = m_1 \vec{r}_1 \times \vec{v}_1 + m_2 \vec{r}_2 \times \vec{v}_2 \\ &= 4 \text{ kg} \cdot 3\vec{j} \text{ m} \times 2\vec{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6 \text{ kg} \cdot 4\vec{i} \text{ m} \times 3\vec{j} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \boxed{48 \vec{k} \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}}} \end{aligned}$$

→ Hcé la opción (2) y verificá que da el mismo resultado

3

El cálculo del momento angular respecto del CM (spin):

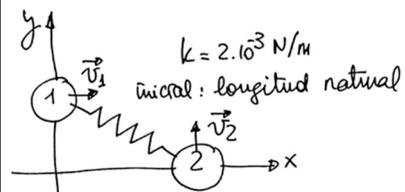
$$\begin{aligned} \vec{L}_{\text{SIST}}^{\text{CM}} &= \vec{r}_{1/\text{CM}} \times \vec{p}_{1/\text{CM}} + \vec{r}_{2/\text{CM}} \times \vec{p}_{2/\text{CM}} \\ &= (\vec{r}_1 - \vec{r}_{\text{CM}}) \times m_1 \vec{v}_{1/\text{CM}} + (\vec{r}_2 - \vec{r}_{\text{CM}}) \times m_2 \vec{v}_{2/\text{CM}} \\ &= (1,2t - 2,4)\vec{i} + (1,8 - 1,8t)\vec{j} \times 4,8\vec{i} - 7,2\vec{j} \\ &\quad + (1,6 - 0,8t)\vec{i} + (1,2t - 1,2)\vec{j} \times 4,8\vec{i} + 7,2\vec{j} \\ &= \boxed{14,4 \vec{k} \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}}} \end{aligned}$$

haciendo todas las operaciones:

La verificación pedida es la relación:

$$\vec{L}_{\text{SIST}}^O = \vec{L}_{\text{CM}}^O + \vec{L}_{\text{SIST}}^{\text{CM}}$$

4



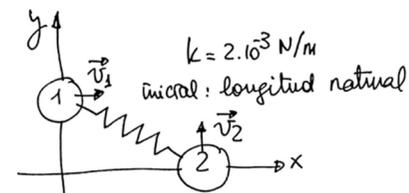
a) ¿cómo afecta al movimiento? del CM

ANTES:
sistema 2 partículas
no vinculadas

→ AHORA: sistema 2 partículas
1 resorte

- ① apunta fuerzas internas al sistema; inicialmente 1/2 se acercan, luego oscilan alejándose y acercándose (fuerzas internas)
- ② considerando $m_{resorte} \rightarrow 0$ no apunta \vec{p} al sistema
 $\Rightarrow \vec{P}_{sist} = cte$ y el CM se traslada igual que antes (FUERZAS INTERNAS NO MODIFICAN EL MOV del CM)

9



b) Energía total

$$E_{p_{sist}} = cte \text{ (si nivel } h=0) = 0$$

$$E_{elástica_{sist}} = \text{se conserva (Fuerzas conservativas)} = 0 \text{ (se comprimen las F internas)}$$

$$E_{cinética_{sist}} = E_{c1} + E_{c2} = 35 \text{ Joule (del prob. 10)}$$

$$\Rightarrow E_{mec\ total\ sist} = \underline{35 \text{ Joule}}$$

10

c) que el resorte se comprime, sólo puede alterar la $E_{elástica}$ pero no la mecánica, que permanece constante

$$E_{elástica} = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,002 \frac{N}{m} (0,4 m)^2 = 0,00016 \text{ Joule}$$

$$\text{Como } E_{mec}^{sist} = 35 \text{ Joule} \Rightarrow E_{cinética} = 35 - 0,00016 = \underline{34,99984 \text{ Joule}}$$

d) Como $m_{resorte} \rightarrow 0$ no apunta \vec{L} al sistema

$$\Rightarrow \vec{L}_{sist}^o = cte = 48 \text{ k } \frac{kg \cdot m^2}{s} \text{ (punto a)}$$

$$\vec{L}_{sist}^{oCM} = cte = 14,4 \text{ k } \frac{kg \cdot m^2}{s}$$

11

fin



¿más preguntas? por campus ó mail

12