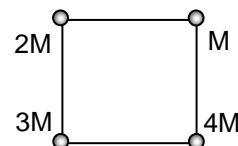


Segundo examen parcial (19/06/2015)

Nombre:.....DNI:.....Nro. hojas:.....

Regularización

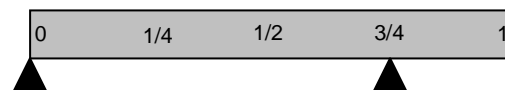
1 (2,5/10) Cuatro masas puntuales ($M = 3 \text{ kg}$) están en las esquinas de un cuadrado de 2 m de lado, como se muestra en la figura. Determine la posición del centro de masas en relación con un sistema de referencia x-y centrado en la partícula de 9 kg .



2 (2,5/10) Un bloque A de 2 kg con una velocidad de 3 m/s impacta sobre otro bloque B de 1 kg que estaba en reposo. Si la velocidad de bloque B luego de la colisión es de $2,2 \text{ m/s}$, obtenga la velocidad final del bloque A.

3 (2,5/10) La hélice de un molino giraba a 72 rpm cuando súbitamente dejó de soplar el viento. La hélice se detuvo luego de dar 27 vueltas completas. Suponiendo aceleración constante, escriba la posición angular $\theta(t)$ de una de las aspas de la hélice, indicando el valor de cada uno de los parámetros de la ecuación, en el intervalo que va desde que deja de soplar el viento hasta que la hélice se detiene.

4 (2,5/10) Una barra uniforme de 10 kg se encuentra en equilibrio apoyada sobre dos caballetes como muestra la figura. Calcule la fuerza que hace cada caballete.



Promoción

1. Considere el problema 1 de Regularización. Determine el momento de inercia del sistema para:

1.1 (1/10) Un eje que pasa por las dos masas de la izquierda (plano x-y).

1.2 (1/10) Un eje z (perpendicular al plano x-y) que pasa por el centro geométrico de las partículas.

2. Considere el problema 2 de Regularización.

2.1 (1/10) Indique qué tipo de choque se produjo, justificando apropiadamente.

2.2 (1/10) La conservación de momento lineal también admite como resultado posible que las velocidades finales de los bloques A y B sean, por ejemplo, -3 m/s y 12 m/s , respectivamente. Explique porque esa posibilidad no ocurre físicamente.

4. Considere las partículas del problema 1 de Regularización como un sistema aislado:

4.1 (1/10) Determine la fuerza resultante sobre la partícula de 3 kg debida a la interacción gravitatoria con las otras tres ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$).

4.2 (1/10) Indique si la siguiente aseveración es verdadera o falsa y fundamente porqué: "La interacción gravitatoria acelera las partículas y por lo tanto el centro de masa del sistema".

5. Un cuerpo desliza sobre un plano horizontal con una velocidad de 2 m/s cuando choca con un resorte ideal de constante $k = 150 \text{ N/m}$. La masa del cuerpo es de 300 g y el rozamiento dinámico con el plano es $0,2$.

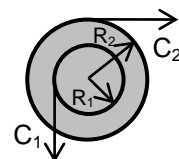
5.1 (1/10) Obtenga la compresión máxima del resorte.

5.3 (1/10) Indique cuantitativamente en qué se ha transformado la energía cinética que poseía el cuerpo, en la situación de máxima compresión del resorte.

6. Considere la p Polea vertical de la figura que rota sin fricción sostenida por un eje central, y cuyo momento de inercia es $I = 10^{-2} \text{ kg m}^2$. La p Polea tiene dos carretes, de $R_1 = 8 \text{ cm}$ y $R_2 = 12 \text{ cm}$, donde se enrollan las cuerdas C_1 y C_2 , respectivamente. La cuerda 1 eleva una carga de 10 kg , mientras sobre la cuerda 2 actúa una fuerza constante de 80 N . Calcule:

6.1 (1/10) La aceleración angular de la p Polea.

6.2 (1/10) Explique porqué el trabajo realizado por la cuerda 2 es mayor que el realizado por la cuerda 1. Calcule la diferencia cuando la carga se eleva 1 m partiendo del reposo.

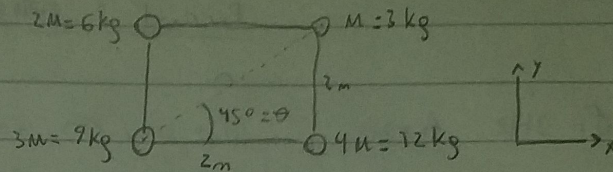


R

Problema 2 2015

1) $M = 3 \text{ kg}$

2 m por lado



$$X_{cm} = \frac{9 \text{ kg} \cdot (0) + (2 \text{ m}) \cdot (12 \text{ kg}) + 6 \text{ kg} \cdot (0) + 2\sqrt{2} \cos 45^\circ (3 \text{ kg})}{6 \text{ kg} + 9 \text{ kg} + 12 \text{ kg} + 3 \text{ kg}}$$

$$\tan \theta = \frac{2 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 1 \quad \text{arctan } 1 = 45^\circ$$

$$= \frac{24 \text{ m} \cdot \text{kg} + 2\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m} (3 \text{ kg})}{30 \text{ kg}} = \frac{24 \text{ kg} \cdot \text{m} + 6 \text{ kg} \cdot \text{m}}{30 \text{ kg}}$$

$$d \cos 45^\circ = 2 \text{ m}$$

$$d \frac{\sqrt{2}}{2} = 2$$

$$= \frac{30 \text{ kg} \cdot \text{m}}{30 \text{ kg}} = 1 \text{ m}$$

$$d = \frac{2 \cdot 2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{4}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{4 \cdot 2}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$Y_{cm} = \frac{9 \text{ kg} \cdot (0) + 12 \text{ kg} \cdot (0) + (6 \text{ kg}) (2 \text{ m}) + 2\sqrt{2} \sin 45^\circ (3 \text{ kg})}{9 \text{ kg} + 6 \text{ kg} + 12 \text{ kg} + 3 \text{ kg}} = \frac{12 \text{ kg} \cdot \text{m} + 2\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} (3 \text{ kg})}{30 \text{ kg}}$$

$$= \frac{12 \text{ kg} \cdot \text{m} + 6 \text{ kg} \cdot \text{m}}{30 \text{ kg}} = \frac{18 \text{ kg} \cdot \text{m}}{30 \text{ kg}} = 0,6 \text{ m}$$

2) $m_A = 2 \text{ kg} \quad V_{A0} = 3 \text{ m/s} \quad V_{A1} = ?$
 $m_B = 1 \text{ kg} \quad V_{B0} = 0 \quad V_{B1} = 2,2 \text{ m/s}$

Choque elástico

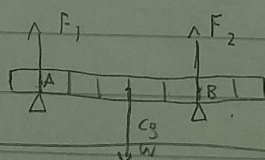
$$\vec{P}_{1i} + \vec{P}_{2i} = \vec{P}_{1f} + \vec{P}_{2f}$$

$$m_A V_{A0} = m_A V_{A1} + m_B V_{B1}$$

$$2 \text{ kg} \cdot \frac{3 \text{ m}}{\text{s}} = 2 \text{ kg} \cdot V_{A1} + 1 \text{ kg} \cdot 2,2 \text{ m/s}$$

$$V_{A1} = \frac{6 \text{ kg} \cdot \text{m/s} - 2,2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}}{2 \text{ kg}} = \frac{3,8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}}{2 \text{ kg}} = 1,9 \text{ m/s}$$

4) $m = 10 \text{ kg}$



$$\sum F_y = F_1 + F_2 - W = 0$$

$$F_2 = W - F_1$$

$$F_2 = 98 \text{ N} - 39,2 \text{ N} = 58,8 \text{ N}$$

$$\sum \tau_A = F_1(0) + F_2 \cdot \frac{8}{8} - \frac{3}{8} W = 0$$

$$\frac{5}{8} (W - F_1) = \frac{3}{8} W$$

$$\frac{5}{8} W - \frac{5}{8} F_1 = \frac{3}{8} W$$

$$-\frac{5}{8} F_1 = -\frac{1}{4} W$$

$$F_1 = -\frac{1}{4} \left(-\frac{8}{5} \right) W = \frac{2}{5} W$$

$$= \frac{2}{5} \cdot 10 \text{ kg} \cdot 2,8 \text{ m/s}^2$$

$$F_1 = 39,2 \text{ N}$$