FÍSICA 1 **Recuperatorio Tercer Parcial** **2014**

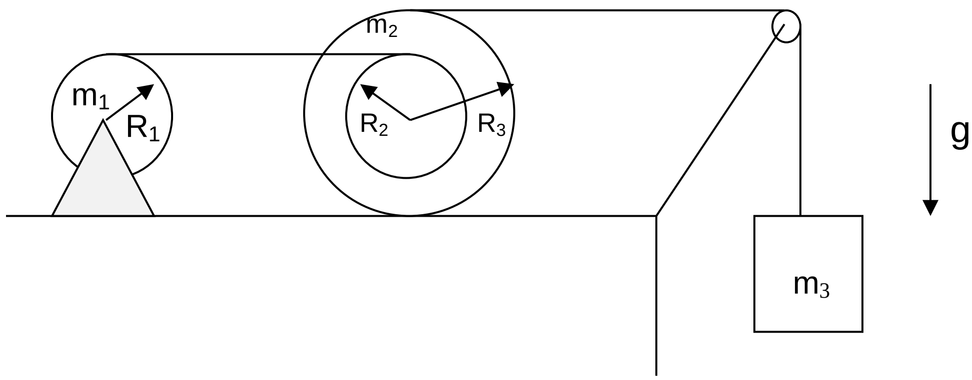
1	2	3	4	5	NOTA	Nombre y Apellido:.. . DNI: .... Curso : ....

En cada ejercicio escriba todos los razonamientos que justifican la respuesta.

1.-Considere un sistema formado por dos partículas puntuales de masas $m_1 = 2$ kg , $m_2 = 4\ kg$ y una varilla de largo $L = 3$ m de masa 6 kg. Si el sistema puede rotar con una rapidez angular $\omega = 2\ s^{-1}$ determine la energía cinética del sistema cuando:

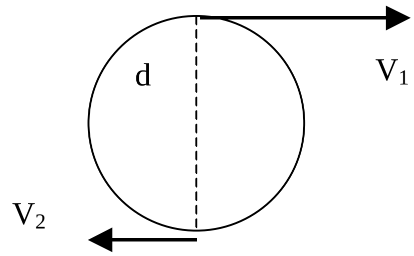
a. Rota con respecto a un eje que pasa por la partícula 1.
b. Rota con respecto a un eje que pasa por la partícula 2.
c. Rota con respecto a un eje que pasa por el centro de la varilla

2.-Calcule el momento de inercia del carrete con respecto al centro de masa, si la masa m_3 cae con una aceleración de g/4 y el carrete gira sin deslizar.
(Datos : $m_1 = m_2 = m$, $R_1 = R_2 = R$, $R_3 = 2\ R$, $m_3 = 2m$ $g = 10\ m/s^2$)



3.-

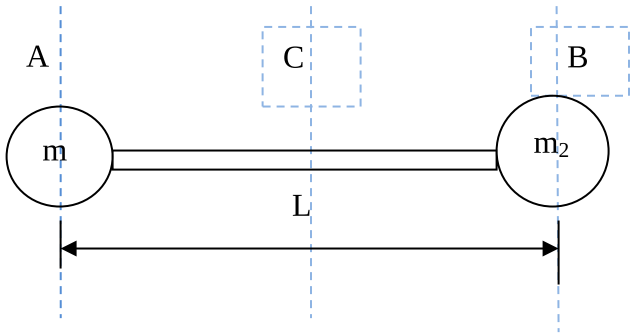
Hallar el eje instantáneo de rotación si el diámetro es de 10 cm y las velocidades $V_1 = 4$ m/s ; $V_2 = 2$ m/s.
Indicar si es un movimiento de traslación, rotación o roto-traslación. Justificar



4.- Una cuerda de masa 0.2 kg y 4 metros de longitud se conecta a un diapasón que oscila con una frecuencia de 20 Hz. La amplitud de las oscilaciones es de 1 cm. La onda transversal excitada en la cuerda resulta tener una longitud de onda de 10 cm. Determine la velocidad de la onda y la tensión aplicada a la cuerda. ¿Cómo debe cambiar la tensión aplicada a la cuerda para que se duplique la longitud de onda?

RESOLUCIÓN

Ejercicio 1 :



- Energía con respecto a un eje que pasa por m_1 todo el sistema rota con respecto al eje A

$Ec_{rot} = Ec_2 + Ec_{varilla}$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} I_2^A \omega^2 + \frac{1}{2} I_V^A \omega^2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} m_2 L^2 \omega^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3} m_V L^2\right) \omega^2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2}\left(m_2 + \frac{m_v}{3}\right) L^2 \omega^2$

Reemplazando por los datos

$\boxed{Ec_{rot} = 108 \text{ J}}$

- Energía con respecto a un eje que pasa por m_2 todo el sistema rota con respecto al eje B

$Ec_{rot} = Ec_1 + Ec_{varilla}$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} I_1^A \omega^2 + \frac{1}{2} I_V^A \omega^2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} m_1 L^2 \omega^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3} m_V L^2\right) \omega^2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2}\left(m_1 + \frac{m_v}{3}\right) L^2 \omega^2$

Reemplazando por los datos

$\boxed{Ec_{rot} = 72 \text{ J}}$

- Energía con respecto a un eje que pasa por el centro de la varilla, todo el sistema rota con respecto al eje C

$Ec_{rot} = Ec_1 + Ec_{varilla} + Ec_2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} I_1^c \omega^2 + \frac{1}{2} I_V^c \omega^2 + \frac{1}{2} I_2^c \omega^2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} (m_1 \left(\frac{L}{2}\right)^2) \omega^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{12} m_V L^2\right) \omega^2 + \frac{1}{2} (m_2 \left(\frac{L}{2}\right)^2) \omega^2$

$Ec_{rot} = \frac{1}{2} \left(\frac{m_1}{4} + \frac{m_v}{12} + \frac{m_2}{4}\right) L^2 \omega^2$

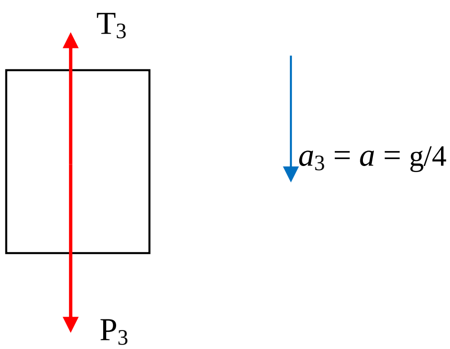
Y reemplazando

$\boxed{Ec_{rot} = 63 \text{ J}}$

Ejercicio 2 :

Analizando cada cuerpo

Cuerpo m_3 movimiento de traslación



Ecuaciones

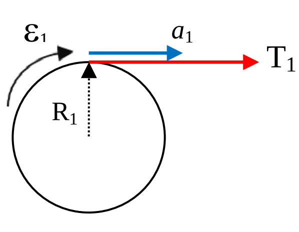
$P_3 - T_3 = m_3 a$ (1)

En función de los datos

$T_3 = P_3 - m_3 a = 2mg - 2m\frac{g}{4}$

$T_3 = \frac{3}{2} mg$

Polea m_1 movimiento de rotación



Ecuaciones
desde el centro de masa

$T_1 R_1 = I_1^{cm} \varepsilon_1$ (2)

$\varepsilon_1 = \frac{a_1}{R_1}$ (3)

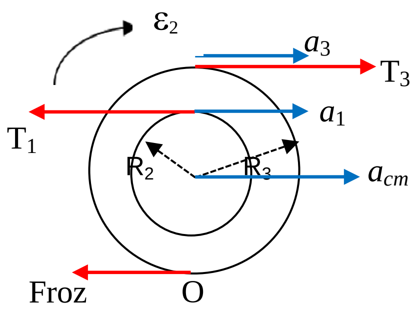
En función de los datos

$T_1 R_1 = \frac{1}{2} m_1 R_1^2 \frac{a_1}{R_1}$

En función de los datos

$T_1 = \frac{1}{2} m\, a_1$

Carrete m_2 movimiento de roto-traslación



Ecuaciones

Traslación

$T_3 - T_1 - F_{roz} = m_2\, a_{cm}$ (4)

Rotación, desde O

$T_3(2R_3) - T_1(R_2 + R_3) = I_2^{cm}\varepsilon_2$ (5)

$\varepsilon_2 = \frac{a_3}{2R_3}$ (6)

$a_1 = \varepsilon_2(R_2 + R_3)$ (7)

$T_3(4R) - T_1(3R) = I_2^{cm}\frac{a_3}{4R}$ (8)

De las ec (6) y (7)

$a_1 = \frac{3}{4}a_3 = \frac{3}{16}g$

Reemplazando T_1 , T_3 , a_1 y a_3 en la ec (8)

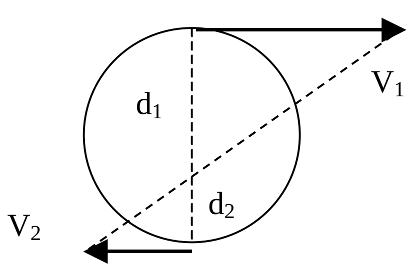
$\frac{3}{2}mg4R - \frac{1}{2}ma_1 3R = I_2^{cm}\frac{g}{16R}$

$\frac{12}{2}mgR - \frac{9}{16}mgR = I_2^{cm}\frac{g}{16R}$

$\frac{87}{16}mgR = I_2^{cm}\frac{g}{16R}$

$\boxed{87mR^2 = I_2^{cm}}$

Ejercicio 3 :



El cuerpo gira con la misma velocidad angular ω

$V_1 = \omega\, d_1$

$V_2 = \omega\, d_2$

$d = d_1 + d_2$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{d - d_1}$

$\boxed{d_1 = 0{,}66 \text{ cm}}$

Ejercicio 4 :

Datos

$$\left.\begin{array}{l} m = 0{,}2\ kg \\ L = 4\ m \end{array}\right\} \Rightarrow \quad \mu = \frac{m}{L} = 0{,}05\ kg/m$$

$$f = 20\ s^{-1}$$

$$\lambda = 0{,}1\ m$$

Velocidad de la onda

$$v = \lambda f = 0{,}2\ m/s$$

Relación entre la velocidad de la onda y la tensión aplicada a la cuerda.

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \Rightarrow \quad T = \mu\, v^2$$

T = 0,002 N

Si se duplica la long. de onda

$$v_1 = (2\lambda)f = 2v$$

Entonces la tensión

$$T_1 = \mu\,(2v)^2$$

$$\boxed{T_1 = 4\mu\, v^2 = 4T}$$