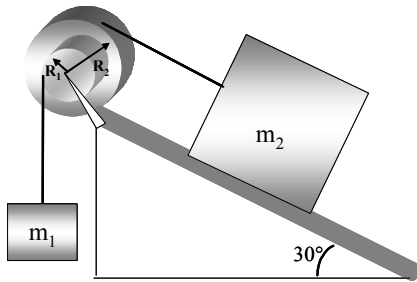


## PROBLEMAS PROPUESTOS.

**Dadas las siguientes afirmaciones indique sí es verdadero o falso**

1	El momento cinético y el momento de una fuerza se definen con respecto a un punto u origen	
2	El momento cinético de un cuerpo es igual al producto del momento de inercia por la velocidad angular	
3	Sí el momento cinético total de un sistema arbitrario se conserva, el torque total también se conserva.	
4	Un cuerpo de masa $M$ y de radio $R$ , girando con velocidad lineal $V$ , tiene un momento cinético igual a $MVR$	

## PROBLEMAS GENERALES



**Problema 1** En el sistema de la figura la cuerda que une al bloque de masa  $m_1$  está enrollada alrededor del cilindro pequeño de la polea y la cuerda que une al bloque de masa  $m_2$  está enrollada alrededor del cilindro grande. La polea está formada por dos cilindros sólidos unidos tal y como se ve en la figura. El sistema está inicialmente en reposo y se suelta.

Los datos son los siguientes:  $m_1 = 10 \text{ kg}$   $m_2 = 30 \text{ kg}$

Los discos que forman la polea son de masa y radio, respectivamente:

Cilindro Grande  $M = 20 \text{ kg}$   $R_2 = 0,5 \text{ m}$

Cilindro pequeño  $m = 10 \text{ kg}$   $R_1 = 0,2 \text{ m}$

**Para el sistema formado por la polea y los bloques,**

1. ¿Cuál es el valor del torque externo sobre el sistema? (en Nm)
2. Y ¿Cuál es el valor de la aceleración angular de la polea? (en  $\text{rad/s}^2$ )
3. ¿Cuál es la rapidez de la masa  $m_2$  a los 4 s. de estarse moviendo?
4. El momento cinético total del sistema a los 4 s. de estarse moviendo es: ( en  $\text{kgm}^2/\text{s}$ )

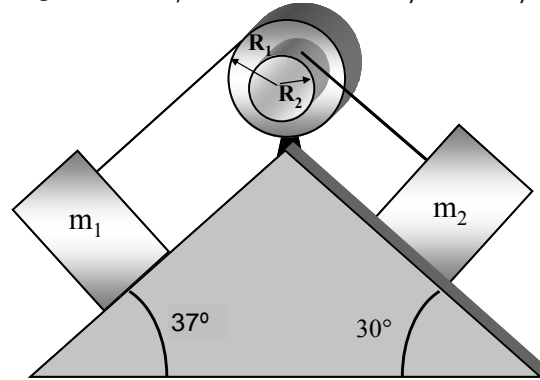
**Sí en el instante de tiempo  $t = 4 \text{ s}$ , se rompe la cuerda que sujeta a  $m_1$**

5. Se puede afirmar que a partir de ese momento cambian:

a) $\alpha$ de la polea, la aceleración de las masas y $\sum \tau_{\text{ext}}$	b) $dI/dt$ , $\sum \tau_{\text{ext}}$ y la $\alpha$ de la polea	c) La aceleración de las masas y $\alpha$ de la polea	d) $dI/dt$ y $\sum \tau_{\text{ext}}$
---	---	---	---------------------------------------

### Problema 2

Se dispone el siguiente arreglo tal y como se indica en la figura. El bloque  $m_1$  está conectado a una cuerda enrollada a una polea de masa  $m$  y radio  $R_1$ . El bloque de masa  $m_2$  está conectado a una cuerda enrollada a una polea de masa  $M$  y radio  $R_2$ . **El sistema (bloques-poleas) parte del reposo** y considere que los planos inclinados son lisos.



#### Datos

$m_1 = 6 \text{ kg}$   $m_2 = 3 \text{ kg}$   $m = 1 \text{ kg}$   $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

#### Para las Poleas:

$M = 4 \text{ kg}$   $m = 1 \text{ kg}$

$R_1 = 0,50 \text{ m}$   $R_2 = 0,25 \text{ m}$

1. ¿Cuál es el torque externo neto aplicado al sistema (bloques - poleas)?
2. ¿Cuál es la aceleración de la masa  $m_1$ ?
3. ¿Cuál es la tensión de la cuerda  $T_1$ ?

Para el instante  $t = 5 \text{ s}$ . Determinar:

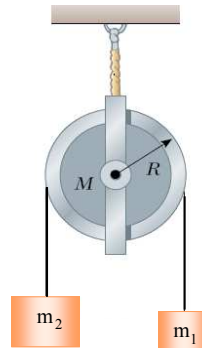
4. La energía cinética del bloque de masa  $m_2$ .
5. El valor del momento cinético del bloque  $m_1$
6. El momento cinético total del sistema respecto al punto "O", es:
7. Si en instante  $t=6\text{s}$  se corta la cuerda que sujeta a  $m_1$ , entonces a partir de ese momento se puede afirmar:

a) aumenta la energía cinética de $m_1$ , y disminuyen las energías cinéticas de la polea y de $m_2$	b) disminuye la energía cinética de $m_1$ , y aumentan las energías cinéticas de la polea y de $m_2$	c) aumentan las energías cinéticas de $m_1$ y de la polea, y disminuye la energía cinética de $m_2$ .	d) aumentan las energías cinéticas de $m_1$ y $m_2$ , y disminuye la energía cinética de la polea.	e) aumentan todas las energías cinéticas
--	--	---	--	--

**Problema 3** Una carga de  $m_1$  cuelga de una cuerda enrollada en el cilindro grande de una polea, y un contrapeso de masa  $m_2$  cuelga de otra cuerda enrollada del cilindro pequeño de la misma polea (tal y como se muestra en la figura). El sistema se libera desde el reposo.

**Para el sistema formado por la polea, cuerdas,  $m_1$  y  $m_2$ , determinar que:**

1. El torque externo aplicado sobre el sistema es:
2. El contrapeso ( $m_2$ ) experimenta una aceleración de:
3. Y el momento cinético total del sistema en el instante de tiempo  $t = 6\text{s}$  es
4. Si en el instante de tiempo  $t = 6\text{s}$ . se rompe la cuerda que sujeta a  $m_1$ , entonces a partir de ese instante, se puede afirmar que:



Datos:

$I_p = 2,7 \text{ kgm}^2$

$R_1 = 0,5 \text{ m}$

$R_2 = 0,25 \text{ m}$

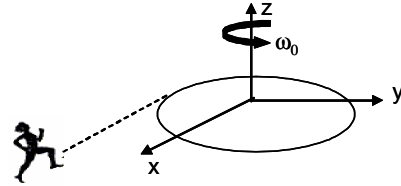
$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$m_1 = 20 \text{ kg}$

$m_2 = 30 \text{ kg}$

a) $m_1$ comienza a frenar	b) $m_1$ se mueve con velocidad constante	c) La polea se mueve con velocidad angular constante	d) $m_2$ comienza a frenar	e) Ninguna de las anteriores
5. Y dos segundos después de romperse la cuerda se puede afirmar que:				
a) $\frac{d\vec{L}}{dt}$ permanece constante	b) $\sum \vec{\tau}_{\text{ext}}$ disminuye	c) $\vec{L}_{\text{sist}}$ permanece constante	d) $\sum \vec{\tau}_{\text{ext}}$ se hace cero	e) Ninguna de las anteriores

**Problema 4** Una plataforma de masa  $M = 40 \text{ Kg}$  y radio  $R = 4 \text{ m}$ . gira libremente a  $6 \text{ rad/s}$ . Un niño de masa  $m = 20 \text{ Kg}$  corre tangencialmente hacia una plataforma con velocidad constante tal y como se observa en la figura. Al llegar a la plataforma se agarra de la misma y queda girando con ella con un  $\omega_f = 2,5 \text{ rad/s}$ .



- Con respecto al sistema formado por el niño y la plataforma justo antes y después de que el niño se suba a la plataforma se puede afirmar en cuanto a la Energía Cinética (E) y el momento cinético o angular (L) que:

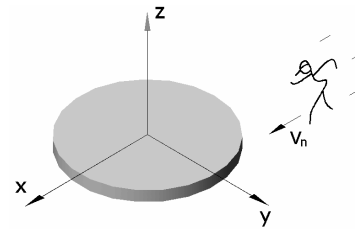
- a)  $E_o = E_f ; L_o = L_f$     b)  $E_o > E_f ; L_o = L_f$     c)  $E_o < E_f ; L_o = L_f$     d)  $E_o = E_f ; L_o = L_f$

- Y se puede calcular que la velocidad inicial con la que el niño corría antes de subirse en la plataforma es:
- Si ahora el niño se arrima un metro hacia adentro, entonces el nuevo  $\omega$  de la plataforma será:

**Problema 5.** En un parque infantil un niño de masa  $m_n$  observa un tiovivo que está en reposo y decide montarse sobre él, para esto sale corriendo hacia el tiovivo con velocidad constante  $\vec{v}_n$ . Si el niño salta sobre el tiovivo y cae en el punto P cuya posición es  $\vec{r}_p$ , determine:

Datos:

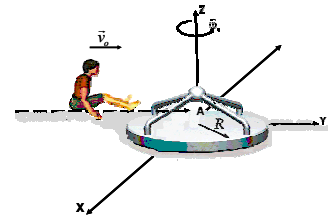
$$\begin{aligned} m_n &= 40 \text{ kg} \\ \vec{v}_n &= 4\hat{i} (\text{m/s}) \\ \vec{r}_p &= 2\hat{j} (\text{m}) \\ R_T &= 2 \text{ m} \\ m_T &= 20 \text{ kg} \end{aligned}$$



**Nota: el tiovivo puede considerarse como un disco de masa  $m_T$  y radio  $R_T$ .**

- ¿Cuál es la velocidad angular del niño y el tiovivo una vez que estén girando juntos?
- Si el niño se mueve sobre el tiovivo  $0,5 \text{ m}$  hacia el centro del tiovivo, ¿Cuál es la nueva velocidad angular del sistema niño+tiovivo en esta oportunidad?
- Si en otro instante, el niño está localizado en la periferia del tiovivo y salta desde el punto P con una velocidad de  $\vec{v} = 3,2\hat{i} \text{ m/s}$ , ¿Cuál será la nueva velocidad angular del tiovivo?

**Problema 6.** Un muchacho de masa "m" se desliza con una rapidez de  $1 \text{ m/s}$  por una superficie de hielo de roce despreciable como se observa en la figura. Al final de la superficie se encuentra una plataforma circular (Disco) de masa  $M_p = 100 \text{ Kg}$ . Y radio  $R = 2 \text{ m}$ , que rota libremente con una velocidad angular  $\vec{\omega}_o = 2\hat{k} \text{ rad/s}$ . La plataforma está casi enterrada en la nieve al ras del piso y La muchacha llega tangencialmente al borde de la plataforma en el punto A  $(-2, 0, 0) \text{ m}$ , se agarra firmemente de ella y queda sentada en el borde de la misma rotando junto con ella.



- Para lo planteado, al comparar la situación justo antes de que el muchacho llegue a la plataforma con el instante en que quedan rotando juntas se puede afirmar que:

- a)  $E_o = E_f ; \vec{L}_o = \vec{L}_f$     b) Solo se conserva la energía    c) Solo se conservan E y  $\vec{L}$     d) Solo se conservan  $\vec{p}$  y  $\vec{L}$     e) Sólo se conserva el momento cinético

- Si la velocidad angular de la plataforma después de que la muchacha cae sobre ella es  $\vec{\omega}_f = 0,4375\hat{k} \text{ rad/s}$  entonces la masa de la muchacha (en kg) debe ser:
- Cual será la velocidad tangencial (en m/s) del muchacho si, estando en un instante cualquiera en el punto A, se suelta
- Considerando la situación anterior, la plataforma queda rotando con un  $\omega_f$  (en rad/s) de: