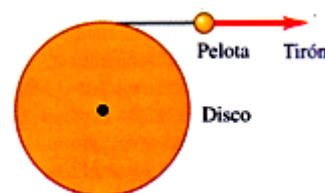


**HOJA DE TRABAJO No. 1 FII**  
**Fecha de entrega: Martes 16 de Febrero**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Carné** \_\_\_\_\_ **Secc.:** \_\_\_\_\_

**PROBLEMA No. 1:** Un disco con radio 20.0 cm tiene libertad para girar en torno a un eje perpendicular a él que pasa por su centro. Tiene un cordel delgado fuerte enrollado alrededor de su borde, y el cordel está unido a una pelota de la que se tira tangencialmente para alejarla del borde del disco. El tirón aumenta en magnitud y hace que el disco describa un ángulo dado por la ecuación  $\theta = A t^3 - 4.00 t^2 - t$ , en donde "t" en segundos da "θ" en radianes. Si en  $t = 2.00$  s,  $\theta = 34.0$  rad. Determine:

- El valor de la constante A y sus unidades. **R// 6.50 rad/s<sup>3</sup>**
- La aceleración angular del disco en función del tiempo. **R//  $\alpha(t) = 39.0t - 8.00$  ( $\frac{rad}{s^2}$ )**
- La aceleración de la pelota en función del tiempo (observe que es la misma que la aceleración tangencial de un punto en el borde del disco). **R//  $a_t(t) = 7.80t - 1.60$  ( $\frac{m}{s^2}$ )**
- En que instante la aceleración de la pelota es 3.50 m/s<sup>2</sup>. **R// 0.654 s**
- La magnitud de la aceleración total de un punto en el borde del disco en  $t = 2.00$  s. **R// 744 m/s<sup>2</sup>**



**PROBLEMA No. 2:** La tina de una lavadora comienza su ciclo de giro, parte del reposo y gana rapidez angular de manera estable durante 8.00 s, hasta alcanzar una rapidez angular de 5.00 rev/s al final de dicho intervalo. En ese momento, la persona que lava abre la tapa y un interruptor de seguridad apaga la máquina. La tina frena lentamente hasta el reposo 12.0 s después de abrir la tapa. Determine:

- La magnitud de la aceleración angular de la tina mientras está conectada. **R// 3.93 rad/s**
- La magnitud de la aceleración angular de la tina mientras frena. **R// 2.62 rad/s**
- Cuántas revoluciones realiza la tina mientras está en movimiento. **R// 50.0 rev**

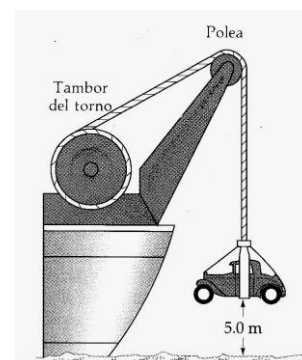
**PROBLEMA No. 3:** La posición angular del engranaje pequeño de figura está dado por  $\theta = 20.0t + 5.00t^2$  (rad), el engranaje pequeño tiene 1.00 m de radio y el engranaje grande tiene 2.00 m de radio. Determine:

- El tiempo que tarda el engranaje pequeño para girar 2 vueltas completas. **R// 0.293 s**
- La magnitud de la aceleración centrípeta de un diente del engranaje pequeño en  $t = 0.500$  s. **R// 625 m/s<sup>2</sup>**
- La rapidez angular del engranaje grande en  $t = 0.500$  s. **R// 12.5 rad/s**



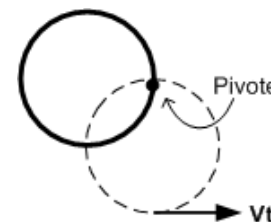
**PROBLEMA No. 4:** La figura muestra un vehículo de masa 8,000 kg; se sostiene mediante una cuerda de masa pequeña comparada con la masa del vehículo, la cuerda pasa por una polea de masa 900 kg y de radio 2.50 m, la cual se puede considerar como un disco sólido. La cuerda está enrollada a un tambor cilíndrico sólido de frenado, de masa 4,000 kg y de radio 3.50 m; si se libera el tambor desde el reposo, determine:

- La magnitud de la velocidad con la cual el vehículo golpea el agua, usando conservación de la energía. **R// 8.662 m/s**
- La magnitud de la aceleración angular de la polea mientras el auto cae. **R// 3.00 rad/s<sup>2</sup>**



**PROBLEMA No. 5:** Un aro de 2.00Kg de masa y 30.0 cm de radio se cuelga verticalmente de un clavo como se muestra en la figura. El aro se separa de su posición de equilibrio y se suelta del reposo. Determinar

- La magnitud de la aceleración total del centro de masa del aro justo después de soltarlo. **R// 4.90 m/s<sup>2</sup>**
- La magnitud de la aceleración angular inicial del aro (justo después de soltarlo). **R// 16.3 rad/s<sup>2</sup>**
- La magnitud de la aceleración total del punto en el borde del aro opuesto al pivote, justo después de soltarlo. **R// 9.80 m/s<sup>2</sup>**
- La rapidez tangencial del punto en el borde del aro opuesto al pivote, cuando el aro pasa por la posición más baja. **R// 3.43 m/s**
- La magnitud de la aceleración angular del aro, cuando pasa por su punto más bajo. **R// 0 rad/s<sup>2</sup>**
- La magnitud de la aceleración total del centro de masa del aro, cuando pasa por su punto más bajo. **R// 9.80 m/s<sup>2</sup>**
- La magnitud de la aceleración total punto en el borde del aro opuesto al pivote, cuando el aro pasa por la posición más baja. **R// 19.6 m/s<sup>2</sup>**

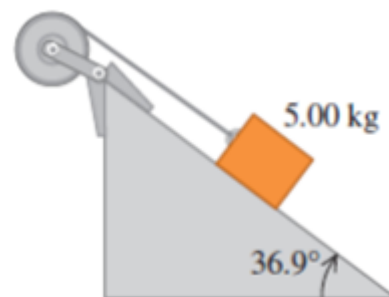


**PROBLEMA No. 6:** Se tiene un disco de 4.50 m de radio y 200 kg de masa. Su centro está colocado en el origen de un sistema de coordenadas  $x, y$ . Se aplica tres fuerzas en la periferia del disco de la manera siguiente:  $F_1$  de 34.4 N sobre el eje vertical y hacia abajo en el punto (0,4.50);  $F_2$  de 56.4 N vertical y hacia arriba, en el punto (-4.50, 0) y finalmente  $F_3$  de 36.5  $\angle 45.0^\circ$  N, y se aplica en el punto (4.50, 0) (las coordenadas están dadas en metros). El disco puede girar libremente alrededor de un eje que pasa por su centro y es perpendicular al plano del disco; si el disco está en reposo al momento de aplicarse simultáneamente las tres fuerzas, determine:

- La magnitud del momento de torsión resultante sobre el disco. **R// 137.66 Nm**
- La magnitud de la aceleración angular que se le imprime al disco. **R//  $67.98 \times 10^{-2}$  rad/s**
- La energía cinética que posee el disco 5.00 s después de haber iniciado su movimiento. **R// 116.97 J**
- El trabajo realizado sobre el disco durante los primeros 5 segundos del movimiento. **R// 116.97 J**
- La potencia media aplicada al disco durante los primeros 5 segundos del movimiento. **R// 23.4 Watts**

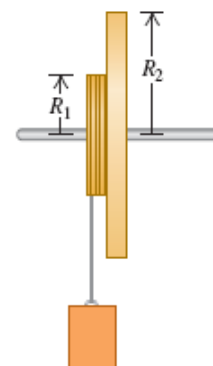
**PROBLEMA No. 7:** Un bloque con masa  $m=5.00$  Kg baja deslizándose por una superficie inclinada  $36.9^\circ$  respecto a la horizontal. El coeficiente de fricción cinético entre el bloque y el plano es de 0.250. Una cuerda atada al bloque está enrollada en un volante que gira respecto a un eje que pasa por su centro; el volante tiene 0.150 m de radio, su momento de inercia respecto a su centro es de  $0.500 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2$  y cuando gira, la fricción con el eje le provoca un momento de torsión debido a la fricción de  $0.800 \text{ N}\cdot\text{m}$ . El sistema parte del reposo, determine:

- La magnitud de la aceleración del bloque. **R//  $0.525 \text{ m/s}^2$**
- La magnitud de la tensión de la cuerda. **R// 17.0 N**
- El trabajo hecho por el torque debido a la fricción con el eje sobre la polea luego de 3.00 s de iniciado el movimiento. **R// 12.6 J**
- La potencia promedio desarrollada por el torque debido a la fricción con el eje durante los primeros 3.00 s del movimiento. **R// 4.20 Watts**



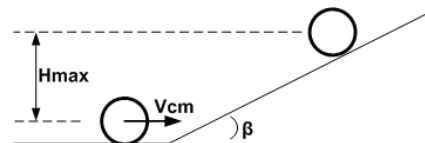
**PROBLEMA No. 8:** Dos discos metálicos, con radios  $R_1=3.00 \text{ cm}$  y  $R_2=5.00 \text{ cm}$  y masas  $M_1=0.800 \text{ Kg}$  y  $M_2=1.60 \text{ Kg}$ , se sueldan entre sí formando una sola pieza y se montan en un eje sin fricción que pasa por su centro, una cuerda ligera se enrolla en el extremo del disco más pequeño y del extremo libre de la cuerda se cuelga un bloque de 2.00 Kg como se muestra en la figura, el bloque se suelta del reposo a una altura de 2.00 m sobre el piso. Determinar:

- El momento de inercia del sistema de discos. **R//  $2.36 \times 10^{-3} \text{ Kg}\cdot\text{m}^2$**
- La rapidez con la que el bloque impacta el piso. **R// 4.12 m/s**
- La magnitud de la aceleración a la que baja el bloque. **R//  $4.24 \text{ m/s}^2$**
- La magnitud de la tensión en la cuerda. **R// 11.1 N**
- La magnitud de la aceleración angular de las poleas. **R// 141 rad/s²**



**PROBLEMA No. 9:** Un aro de  $M= 1.50 \text{ Kg}$  y  $R= 0.30$  que rueda sin deslizarse se dirige hacia un plano inclinado  $\beta=30.0^\circ$  con la horizontal, la rapidez de su centro de masa en la base del plano es de  $10.0 \text{ m/s}$ . Determine:

- La rapidez angular del aro en la base del plano. **R//  $33.3 \text{ rad/s}$**
- La altura máxima que sube su centro de masa al subir por el plano inclinado. **R// 10.2 m**
- La magnitud de su aceleración angular mientras sube por el plano. **R//  $8.17 \text{ rad/s}^2$**
- La magnitud de la aceleración de su centro de masa mientras sube por el plano. **R//  $2.45 \text{ m/s}^2$**



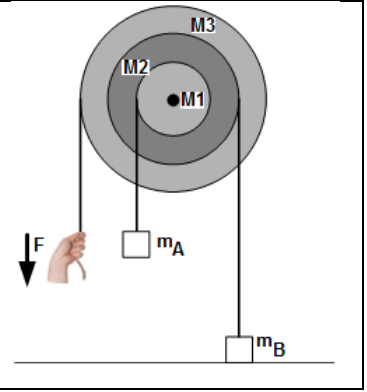
**Problema No. 10:** Un pequeño objeto circular de masa " $m$ " y radio " $r$ " tiene un momento de inercia respecto a su centro de masa dado por  $I=cmr^2$  ( $\text{Kg}\cdot\text{m}^2$ ) donde  $m=1.00 \text{ Kg}$ , " $r$ " está en metros y " $c$ " es una constante positiva  $c=0.400$ . El objeto parte del reposo desde una altura  $H=6.00 \text{ m}$  y rueda sin deslizar a lo largo de una rampa que finaliza con una sección semicircular de radio  $R=2.50 \text{ m}$ . que lo lanza verticalmente hacia arriba luego de abandonarla. Determinar:

- La energía cinética rotacional del objeto al momento de abandonar la rampa. **R// 9.80 J**
- La altura máxima sobre el suelo que alcanza el objeto luego de abandonar la rampa. **R// 5.00 m**
- La energía mecánica del objeto cuando alcanza su altura máxima. **R// 58.8 J**



**PROBLEMA No. 11:** Una máquina de ejercicios consiste en un sistema de 3 discos sólidos soldados entre sí para formar una sola pieza; del borde del disco más pequeño se arrolla una cuerda ligera que sujeta un bloque “ $m_A$ ” de su extremo libre, del borde del disco mediano se arrolla otra cuerda que sujeta un bloque “ $m_B$ ” de su extremo libre y del borde del disco mayor se arrolla una tercera cuerda de cuyo extremo libre se tira para poner en movimiento el sistema como se muestra en la figura. (el ejercicio consiste en hacer subir y bajar repetidas veces el bloque “ $m_B$ ”), desprecie el diámetro del eje de giro y considere que los discos pueden girar sin fricción en el eje. Si  $M_1=10.0$  Kg,  $R_1=25.0$  cm,  $M_2=20.0$  Kg,  $R_2=50.0$  cm,  $M_3=30.0$  Kg,  $R_3=75.0$  cm,  $m_A=5.00$  Kg y  $m_B=30.0$  Kg, determine:

- El momento de inercia del sistema formado por los 3 discos. **R// 11.3 Kg.m<sup>2</sup>**
- La magnitud de la fuerza **F** que debe aplicarse hacia abajo para que los discos giren en sentido antihorario con una magnitud de aceleración angular de  $10.0 \text{ rad/s}^2$ . **R// 434 N**
- La magnitud de la tensión en la cuerda que sujeta al bloque  $m_A$ . **R// 36.5 N**
- La magnitud de la tensión en la cuerda que sujeta al bloque  $m_B$ . **R// 444 N**



**PROBLEMA No. 12:** Un cilindro sólido de masa  $m_c=10.0$  Kg y radio  $r_c=25.0$  cm es jalado por una fina cuerda ligera enrollada en su borde la cual pasa por una polea formada por un disco sólido de  $m_{pol}=5.00$  Kg y radio  $r_{pol}=10.0$  cm que puede girar libremente sin fricción con el eje que pasa por su centro; el otro extremo de la cuerda se une a un bloque de masa  $m_B=20.0$  Kg. Cuando el sistema se suelta del reposo la cuerda no resbala sobre la polea y el cilindro rueda sin deslizarse. (Observación: La fuerza de fricción apunta a la derecha) Determine:

- La magnitud de la aceleración del bloque. **R// 7.48 m/s<sup>2</sup>**  
 La magnitud de la aceleración del centro de masa del cilindro. **R// 3.73 m/s<sup>2</sup>**  
 La magnitud de la tensión en ambos lados de la cuerda. **R// 46.7 N y 28.0 N**  
 La magnitud de la fuerza de fricción sobre el cilindro. **R// 9.33 N**

