

## Física 1

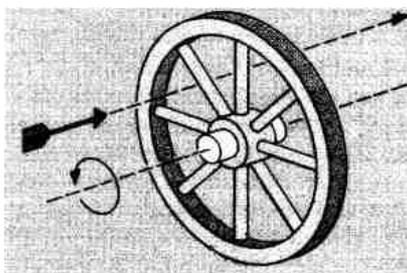
### Práctico 9: Cinemática y Dinámica de Rígidos. (1era parte)

**Recomendamos:** Sabemos que la primer parte del curso no fue sencilla, aún cuando muchos de los temas ya los habías estudiado en el liceo. También sabemos que estás estudiando por primera vez casi todos los temas que componen la segunda parte del curso. En particular, los siguientes cuatro prácticos son de mecánica del rígido. Y para resolver los ejercicios que te planteamos deberás aplicar (además de aplicar las relaciones propias del tema) lo que aprendiste en la primera parte del curso.

#### Ejercicio 1 (RHK Cap. 11 Ej. 4) E

Una rueda gira con una aceleración angular  $\alpha$  dada por:  $\alpha = 4at^3 - 3bt^2$ , donde  $t$  es el tiempo y  $a$  y  $b$  son constantes. Si la rueda tiene una velocidad angular inicial  $\omega_0$  escriba las ecuaciones para a) la velocidad angular y b) el ángulo barrido, en función del tiempo.

#### Ejercicio 2 (RHK Cap. 11 Ej. 9) E



Una rueda tiene 8 rayos y un radio de 30 centímetros. Está montada sobre un eje fijo y gira a razón de 2.5 rev/s. Usted quiere disparar una flecha de 24 cm de largo, paralela a este eje y a través de la rueda sin tocar ninguno de los rayos. Suponga que la flecha y los rayos son muy delgados (ver figura).

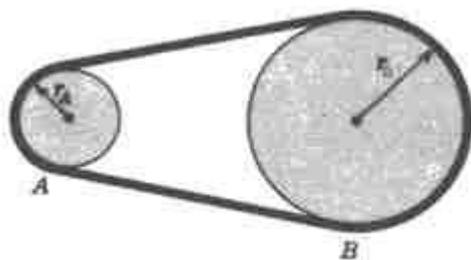
- ¿Qué velocidad mínima deberá tener la flecha?
- ¿Importa a dónde apunta usted entre el eje y la llanta? De ser así, ¿cuál es la mejor ubicación?

#### Ejercicio 3 (RHK Cap. 11 Ej. 18) E

Una cuerda de 5.63 m de longitud se encuentra totalmente enrollada sobre una polea de 8.14 cm de diámetro. Comenzando del reposo se le da a la polea una aceleración angular de  $1.47 \text{ rad/s}^2$ .

- ¿Qué ángulo debe girar la polea para que la cuerda se desenrolle en su totalidad?
- ¿Cuánto tiempo le toma?

#### Ejercicio 4 (RHK Cap. 11 Ej. 35) E

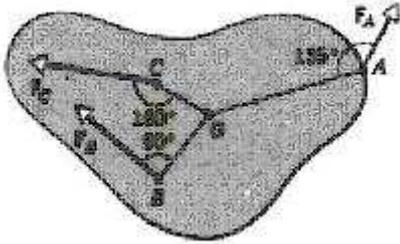


Una rueda **A** de radio  $r_A=10.0 \text{ cm}$  está acoplada por medio de una banda a otra rueda **B** de radio  $r_B=25.0 \text{ cm}$ , como se muestra en la figura. La rueda **A** aumenta su velocidad angular desde el reposo con una aceleración angular uniforme de  $1.60 \text{ rad/s}^2$ . Determine en cuánto tiempo llegará la rueda **B** a una velocidad de rotación de 100 rev/min suponiendo que la banda no desliza.

**(Sugerencia:** Analice qué relación existe entre las velocidades tangenciales en los bordes de ambas

ruedas).

### Ejercicio 5 (RHK Cap. 12 Ej. 17) E



El objeto que se muestra en la figura, puede girar alrededor de O, siendo O fijo. Sobre él actúan tres fuerzas en las direcciones que se muestran en la figura:  $F_A=10$  N (ángulo de  $135^\circ$ ) en el punto A a 8 m de O;  $F_B=16$  N (ángulo de  $90^\circ$ ) en el punto B a 4 m de O; y  $F_C=19$  N (ángulo de  $135^\circ$ ) en el punto C a 3 m de O. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección del torque resultante con respecto a O?

### Ejercicio 6 (RHK Cap. 12 Ej. 27) E

Sobre una polea que tiene una inercia de rotación de  $1.14 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  y un radio de 9.88 cm actúa una fuerza, aplicada tangencialmente en su borde, la cual varía en el tiempo según  $F=0.496 t + 0.305 t^2$ , donde F está en newtons y t en segundos. Si la polea estaba inicialmente en reposo, halle su velocidad angular 3.60 segundos después.

### Ejercicio 7 (RHK Cap. 12 Ej. 23) E

Una rueda de 31.4 kg y un radio de 1.21 m está girando a razón de 283 rev/min. Debe ser detenida en 14.8 s. Halle la potencia promedio requerida, suponiendo que la rueda es un aro delgado.

### Ejercicio 8 (RHK Cap. 12 Ej. 35) E

Una barra uniforme de acero de longitud L y de masa M tiene unida a cada extremo una pequeña bola de masa m. La barra está obligada a girar en un plano horizontal con respecto a un eje vertical que pasa por su punto medio. En cierto momento se observa que está girando a una velocidad angular  $\omega$ . Debido a la fricción en el eje<sup>1</sup>, llega al reposo  $\Delta t$  segundos más tarde. Calcule, suponiendo un torque constante debido a la fricción: a) la aceleración angular, b) el torque retardante ejercido por la fricción en el eje, c) la energía disipada por la fricción en el eje, y d) el número de revoluciones durante los  $\Delta t$  segundos. e) Suponga ahora que se sabe que el torque por fricción no es constante. ¿Cuál, (si la hay) de las cantidades anteriores puede calcularse sin requerir ninguna información adicional? En tal caso, halle su valor. f) Halle los resultados anteriores con los valores  $L = 1.20$  m,  $M = 6.40$  kg,  $m = 1.06$  kg,  $f = 39.0$  rev/s,  $\Delta t = 32.0$  segundos.

1 Se llama "fricción en el eje" a cualquier fuerza que logre frenar a un objeto que está rotando. En particular, un objeto real que rota deberá tener un eje (de diámetro y masa despreciable) sostenido por pivotes. Como el contacto del eje con los pivotes no es liso, el objeto terminará frenándose si un motor no aportara la potencia necesaria para vencer la fuerza de rozamiento.