

## Curso de Verano - Física I CIBEX – 2023

### Guía 3: Cinemática y dinámica para una partícula que se mueve con movimiento circular

**3-1.** Un auto A se traslada sobre una curva plana horizontal con roce de radio constante  $R$ .

(a) Si el auto se mueve con rapidez constante  $v_0$  a lo largo de la curva, sin salirse de su carril, ¿se encuentra acelerado? Justificar la respuesta.

(b) Realizar el diagrama de fuerzas para el auto y plantear la segunda ley de Newton.

(c) Por otro carril de radio  $R' > R$  circula un segundo auto B. Ambos se mueven con la misma velocidad angular. Indicar si la rapidez del auto B es mayor, menor o igual que la del auto A. Ídem para el módulo de la aceleración.

(d) Representar para cada automóvil los vectores velocidad y aceleración. ¿Son éstos constantes?

(e) Ídem (d), para los vectores velocidad angular y aceleración angular.

(f) ¿Si los autos no derrapan, las fuerzas de rozamiento son estáticas o cinéticas? ¿Cómo están relacionadas con la aceleración?

(g) Determinar de qué variables depende la velocidad máxima con la que pueden avanzar los autos sin derrapar.

(h) El conductor del auto B desea rebasar al A, adquiriendo una aceleración angular  $\alpha$ . ¿Luego de un tiempo  $t$ , qué ángulo habrá avanzado cada auto? ¿Cuál será la longitud de la trayectoria recorrida por cada uno? Realizar el diagrama de fuerzas correspondiente al auto B en esta nueva situación.

**3-2.** Describir lo que se entiende por un péndulo simple de masa  $m$ , detallando las aproximaciones que deben llevarse a cabo. Para una posición arbitraria de la masa:

(a) Representar el diagrama de fuerzas correspondiente.

(b) Indicar la dirección de los vectores velocidad, aceleración, velocidad angular y aceleración angular. En el caso de la aceleración, distinguir entre las componentes tangencial y centrípeta.

**3-3.** Un objeto se desplaza sobre un rulo vertical circular de radio  $R$  en la dirección contraria a las agujas de reloj.

(a) Realizar diagramas de fuerzas para el objeto cuando se encuentra en la parte más baja, en la mitad y en la parte más alta del rulo.

(b) Elegir un sistema de referencia y un sistema coordenado. Utilizando las leyes de Newton, determinar la rapidez mínima  $v_{\min}$  con la que el objeto debe alcanzar la parte superior del rulo para poder recorrerlo por completo sin separarse de la superficie.

(c) Si la rapidez en la parte superior es la determinada en (b), y la rapidez en la parte inferior es  $v_0$ , determinar las componentes centrípeta y tangencial de la aceleración en los puntos superior e inferior.

(d) Dibujar esquemáticamente los vectores velocidad y aceleración (distinguiendo las componentes centrípeta y tangencial) en los puntos considerados en (a).

(e) Para los puntos considerados en (a), representar los vectores velocidad angular y aceleración angular. ¿Son éstos constantes en el tiempo?

## Cuestiones teóricas

- Explicar por qué la Luna se mueve con un movimiento aproximadamente circular alrededor de la Tierra. ¿Es correcto afirmar que se encuentra en caída libre? ¿Qué ocurriría si repentinamente (por ejemplo, debido a alguna colisión con otro cuerpo celeste) la Luna disminuyera su rapidez en forma apreciable?
- Escribir las ecuaciones para una partícula que se mueve con movimiento circular con aceleración angular constante. Indicar la dirección de los vectores velocidad, aceleración, velocidad angular y aceleración angular en algún instante dado.
- Describir el movimiento de una camisa en el interior de un secarropa, desde que éste está en reposo hasta que alcanza su máxima velocidad.