

3. Movimiento circular

Ayuda: Para una trayectoria circular de radio R:

$$\vec{r} = R\hat{r} \quad \vec{v} = R\dot{\theta}\hat{\theta} \quad \vec{a} = -R\dot{\theta}^2\hat{r} + R\ddot{\theta}\hat{\theta}$$

velocidad angular: $\omega = \dot{\theta}$

aceleración angular: $\gamma = \dot{\omega}$

parte 1. Cinemática

- 1) Un cuerpo realiza un movimiento circular de radio 50 cm sobre un plano horizontal. la velocidad angular del movimiento es 2/seg y el sentido es antihorario.
 - a) ¿Cuánto vale el período del movimiento?
 - b) Calcule y represente gráficamente los vectores \vec{r} , \vec{v} y \vec{a} .
 - c) Halle la posición en la cual se encuentra el objeto al cabo de 10 s.
- 2) El movimiento de un péndulo que realiza pequeñas oscilaciones alrededor de su posición de equilibrio describe una trayectoria circular cuya ecuación horaria es

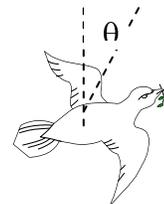
$$\theta(t) = \theta_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{L}} t\right)$$

- a) Halle la velocidad angular y la aceleración angular.
- b) Halle $\vec{v}(t)$ y $\vec{a}(t) = a_r(t)\hat{r} + a_\theta(t)\hat{\theta}$
- c) ¿Cuánto tarda el péndulo en completar una oscilación?

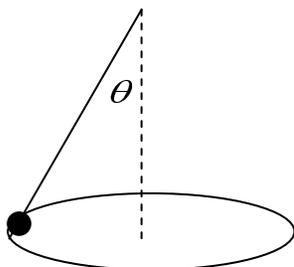
parte 2. Dinámica

- 3) Las velocidades de las centrifugadoras están limitadas en parte por la solidez de los materiales usados en su construcción. Una centrifugadora hace girar a 600000 rpm una muestra de 10 g en un radio de 50 cm. ¿Qué fuerza ejerce la centrifugadora sobre la muestra? ¿Cuál sería la masa de la muestra en reposo con un peso igual a esta fuerza?
- 4) Un coche recorre una curva plana de 0,25 km de radio. El coeficiente de rozamiento estático entre los neumáticos y la carretera es 0,4. ¿A qué velocidad en km/h empieza el coche a derrapar?
- 5) Un automóvil de 1000 kg recorre una autopista que en un tramo tiene un radio de curvatura de 60 m. El automóvil va a velocidad constante en módulo. Sabiendo que la autopista forma un ángulo de 15° con la horizontal (peralte):
 - a) ¿A qué velocidad puede tomar la curva el automovilista sin que se requiera rozamiento?
 - b) ¿Qué fuerza de rozamiento se necesita si el coche viaja a una velocidad 3 m/s mayor que la hallada en la parte anterior?
- 6) Un pájaro de masa 300 g describe en su vuelo una curva de 20 m de radio a una velocidad de 15 m/s.

- a) ¿Cuál es el ángulo de inclinación?
- b) ¿Cuál es la fuerza de sustentación ejercida por el aire sobre el pájaro?



- 7) Un avión que vuela a una velocidad de 400 m/s puede experimentar, dentro de los límites de seguridad, una aceleración de 8 veces la de la gravedad cuando toma una curva. ¿Cuánto tarda el avión en girar 180° en ese caso? ¿Con qué ángulo se inclina para dar ese giro?
- 8) Un cuerpo de masa m está suspendido de un hilo 2m de longitud y se mueve describiendo una circunferencia horizontal como muestra la figura (péndulo cónico) con velocidad angular 3.16 1/seg. Calcule el ángulo θ para que dicho movimiento se mantenga.



- 9) Considere una partícula de masa 800 g sujeta a una varilla rígida de 50 cm de longitud que le comunica un movimiento circular uniforme en un plano vertical
- ¿Es cierto que la fuerza que la varilla ejerce sobre la partícula tiene dirección radial únicamente?
 - Calcule la fuerza de vínculo en el punto mas alto de la trayectoria circular si la velocidad angular es $\omega=6/\text{seg}$. Repita para $\omega=3/\text{seg}$ y analice el cambio de sentido de la fuerza.
 - Halle la fuerza de vínculo entre la varilla y la partícula en función del ángulo que forma con la vertical.
- 10) El radio de la tierra es de 6400 km y gira sobre su eje con un período de 24 hs.
- ¿Cuál es la aceleración centrípeta en el ecuador?
 - Si un hombre pesa 700 N en el Polo Norte, ¿cuál es su peso efectivo (lo que lee en la balanza) en el ecuador?
- 11) Se coloca en órbita un satélite artificial sincrónico (es decir se coloca en una órbita circular cuyo período es igual al de rotación de la tierra sobre su eje).
- Halle el radio de su órbita.
 - Si dentro del satélite se encuentra una persona, ¿qué fuerza ejerce el piso del satélite sobre ella?

Créditos: Mucha gente contribuyó a la realización de esta guía. Gran parte de los ejercicios que la componen fueron propuestos por Guille Solovey, Diego Laplagne, Lucía Chemes y Pablo Polosecki. A ellos y a todos los docentes y alumnos que durante los años aportaron sugerencias o correcciones a los ejercicios va mi agradecimiento.