

- ¿Hacia qué punto cardinal de la superficie terrestre se desvía, debido a la fuerza de Coriolis, un proyectil lanzado en las siguientes condiciones?:
 - Hacia el Norte en el hemisferio Norte.
 - Hacia el Oeste en el hemisferio Sur.
 - Hacia el Sur en el hemisferio Norte.
- Se dispara un proyectil en dirección hacia el Polo Norte con velocidad de 1 km/s, desde un punto de la superficie terrestre situado a 30° de latitud Norte ($\theta = 60^\circ$ de colatitud).
 - ¿Hacia dónde se desvía el disparo a causa de la rotación terrestre?
 - ¿Cuánto vale la aceleración de Coriolis en el momento del disparo?

Solución: $\vec{a}_c = 2v_0\omega \sin \phi \hat{e}_y$.

- La fuerza de Coriolis en la superficie terrestre para una partícula de masa m y velocidad \vec{v} está dada por $\vec{F}_c = -2m\vec{\omega} \times \vec{v}$, siendo ω la velocidad angular de la Tierra. En el hemisferio Sur, ¿hacia dónde se desvía la partícula si ^{*1}
 - $v_x > 0$ (dirección Sur)?
 - $v_z > 0$ (dirección hacia arriba)?
 - $v_z < 0$ (dirección hacia abajo)?

Solución: a) Este; b) Oeste; c) Este.

- En un punto de la superficie terrestre, a una latitud ϕ , se lanza un proyectil en dirección Norte con velocidad v_0 e inclinación α sobre la horizontal. Compruebe que el punto de impacto está desplazado una distancia

$$d = \frac{4}{3g^2} \omega v_0^3 \sin^2 \alpha (3 \cos \alpha \sin \phi - \sin \alpha \cos \phi), \quad (1)$$

con respecto al lugar en el que caería si la Tierra no girase a velocidad angular ω . ¿Hacia qué dirección es el desplazamiento?

- Al igual que en el problema anterior, demuestre que en el hemisferio Norte se dará un desvío de

$$d = \frac{4}{3} \omega \cos \phi \sqrt{\frac{8h^3}{g}}, \quad (2)$$

si la partícula se lanza verticalmente hacia arriba —donde h es la altura máxima alcanzada. ¿Hacia qué dirección es el desplazamiento?

- De igual forma, demuestre que en el hemisferio Norte se dará un desvío de

$$d \simeq \frac{4\omega v_0^3}{g^2} \sin^2 \alpha \cos \alpha \sin \phi, \quad (3)$$

si la partícula se lanza hacia el Este. ¿Hacia qué dirección es el desplazamiento?

^{*1}Según el sistema coordenado usado por el Marion, *i.e.* el eje x positivo apuntando al Sur, y al Este y z perpendicular a la superficie terrestre.

7. Considere un péndulo de Foucault de 10 metros de longitud, situado a 20° de latitud Norte —el radio de la Tierra es de 6378 km y la gravedad en el polo Norte equivale a 9.83 m/s^2 .
- (a) ¿Cuál es la variación relativa de la gravedad efectiva, con respecto al Polo Norte, debido a la rotación de la Tierra?
 - (b) Estime el retraso del péndulo en un día.
 - (c) ¿Cuánto vale el periodo de rotación del plano del péndulo en dicha latitud?
 - (d) ¿En qué sentido gira dicho plano?

Solución: a) $g = 9.80025 \text{ m/s}^2$; b) $t_{\text{retraso/día}} = 130.829 \text{ s}$; c) $\tau \simeq 70.17 \text{ h}$.