

Problemas de Física Xeral I. Aceleración centrífuga e de Coriolis

1. A gravidade efectiva \vec{g} (relativa) que sente un corpo sobre a superficie da Terra é a suma da gravidade real \vec{g}^* (absoluta) máis a aceleración centrífuga á que está sometido. Calcular unha expresión para a aceleración centrífuga sobre a superficie da Terra e representar graficamente o vector \vec{g} . A que latitude ϕ atoparemos unha maior diferenza entre a gravidade efectiva e a real e cal é o seu valor? [Sol. $\phi = 0^\circ$; 0.034 m/s^{-2} ou 0.35%]
2. Calcular a aceleración de Coriolis para un corpo que se move con respecto da Terra con velocidade $\vec{v} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} + v_z \hat{k}$, onde \hat{i} apunta cara o leste, \hat{j} cara o norte e \hat{k} cara o cénit. A partir do resultado anterior, representa graficamente como se move o aire arredor dos centros de altas e baixas presións (anticiclóns e borrascas, respectivamente). Ten en conta que para este caso $\vec{v} \approx v_x \hat{i} + v_y \hat{j}$ representa a velocidade horizontal do aire (vento) e que este móvese dende as altas ás baixas presións.
3. Un xogador patea unha pelota de fútbol a unha distancia de 60 m nun campo situado a unha latitude de $\phi = 45^\circ$. Supoñendo que o balón se move cunha cunha velocidade constante $\vec{v} = 15 \hat{i} \text{ m/s}$, determinar a desviación lateral que sofre o balón debido ao efecto Coriolis. Será apreciable o ángulo de desviación que mide o xogador? [Sol. $1,2 \text{ cm}$; 0.01°]
4. Demostra que un proxectil lanzado verticalmente cunha velocidade inicial v_{z0} dende un punto da Terra con latitude ϕ aterrará a unha distancia

$$x = -\frac{4v_{z0}^3 \omega}{3g^2} \cos \phi$$

ao oeste do punto dende o que foi lanzado. Calcular esta desviación para un proxectil lanzado dende o ecuador cunha velocidade inicial $v_{z0} = 500 \text{ m/s}$. [Sol. 126 m]