

CONTROL 2

Prof. F. Brieva

Prof. Aux. E. Aguilera y J. Medina

9 de mayo de 2018

Duración: 3 horas

PROBLEMA 1

Imagine que puede transformar el parque O'Higgins (cerca de $0,6 \times 1,3 [Km]^2$) en una superficie perfectamente plana y pulida, tal que un cuerpo de masa M puede deslizarse sobre ella sin experimentar fuerzas de roce. Un observador situado en el parque lanza el objeto, con velocidad inicial \vec{v}_0 . Varias observaciones producto del experimento requieren de explicación, que se creen relacionadas a la rotación de la tierra en torno a su eje ($\vec{\Omega}_T$):

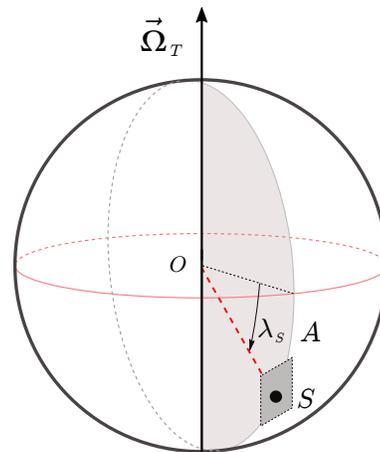
- a) el peso del cuerpo cambia cuando el experimento se hace en otro lugar (por ejemplo, Arica); en qué forma? es un efecto importante cuantitativamente?
- b) la rapidez del cuerpo se mantiene constante durante el movimiento;
- c) la trayectoria no es una recta; se puede determinar cuál es?
- d) la rapidez del cuerpo debe ser consistente con el tamaño del plano disponible para el experimento; cuál sería su valor máximo?
- e) después de un cierto tiempo el cuerpo volvió al punto de partida; en qué tiempo?

Datos: $\|\vec{\Omega}_T\| \approx 7. \times 10^{-5} s^{-1}$; latitud Santiago (λ_s) $\approx 33^\circ$

Comentarios:

Tenga presente la ecuación de movimiento para el cuerpo .

No hay un orden específico para responder las preguntas. El indicado es sólo referencial.



PROBLEMA 2

Se tiene un objeto de masa m sometido a una fuerza, que en coordenadas cartesianas, tiene la expresión $\vec{F} = -F_0 (y\hat{i} + x\hat{j})$, con F_0 constante.

- a) Demuestre que \vec{F} es conservativa.
- b) Calcule la función energía potencial $V(x, y)$ asociada a la fuerza \vec{F} y tal que $V(0, 0) = 0$. En un dibujo del plano $\{x, y\}$ señale las zonas en que $V(x, y)$ es positiva, negativa o nula.
- c) Suponga que el objeto, sometido a la fuerza \vec{F} , está restringido a deslizarse (sin roce) por un riel circunferencial de radio R centrado en el origen. Identifique los puntos de equilibrio estables e inestables.

CONTROL 2

Prof. F. Brieva

Prof. Aux. E. Aguilera y J. Medina

9 de mayo de 2018

Duración: 3 horas

PROBLEMA 3

Por un alambre semicircular de radio R desliza una masa m , unida a los extremos del alambre por dos resortes idénticos de largo natural $R\frac{\pi}{2}$ y constante elástica k . La masa se encuentra en el extremo de una barra ideal de masa despreciable, la cual puede girar libremente en torno a un eje fijo en el centro de curvatura de la semicircunferencia. En el otro extremo de la barra, a una distancia d del pivote, se encuentra otra masa m . Encontrar el(los) punto(s) de equilibrio estable(s) del sistema y determinar la frecuencia angular de pequeñas oscilaciones alrededor de dicho(s) punto(s). Analice el movimiento para distintos valores de la distancia d .

