

Primer Parcial

Problema 1. Un conductor muy distraído deja abierta la puerta de su auto formado 90° con el eje del vehículo. En determinado momento acelera bruscamente por lo que la puerta se cierra. Obtenga el tiempo que tarda la puerta en cerrarse completamente.

- Para poder resolver este problema vamos a hacer varias simplificaciones. Consideramos la puerta como una placa rectangular homogénea y plana de masa m que gira respecto a un eje vertical que coincide con uno de los bordes. El momento de inercia de la placa respecto a dicho eje es I y la distancia del centro de masas al eje es d . El movimiento del vehículo es rectilíneo uniformemente acelerado con aceleración a . La respuesta debe ser expresa en función de los parámetros mencionados. Puede ser de utilidad la siguiente integral definida

$$\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sqrt{\cos x}} = 2.6221\dots$$

- Aplicación numérica: encuentre el tiempo que demora en cerrarse si $a = 0.61 \text{ m/s}^2$, el ancho de la puerta es 1.22 m.

Problema 2. Mesa con agujero. Una masa m que se mueve sin rozamiento sobre una mesa está unida por un hilo (*fisp*, largo l) que pasa por una agujero de la mesa a una segunda masa M que cuelga. Suponemos que la masa M se mueve solamente sobre la vertical.

1. Halle las ecuaciones de Lagrange e interprételas.
2. Exprese las relaciones que deben cumplir las condiciones iniciales para que la masa m siga un movimiento circular.
3. ¿Qué pasa si este movimiento sufre una pequeña perturbación? ¿Cuál es la frecuencia de las pequeñas oscilaciones (en la distancia de m al agujero) en torno al movimiento circular?

