

Exámen de Clásica. Febrero 2004.

1. Se considera una partícula de masa M moviéndose en un plano vertical bajo la acción del peso y una fuerza viscosa según la dirección horizontal x y proporcional a menos la velocidad según esta dirección

$$\mathbf{F}_{viscosa} = -kv_x$$

donde k es una constante positiva.

(a) Determinar la ley horaria se la velocidad inicial tiene modulo v_0 y forma un ángulo α con la horizontal.

(b) Determinar el alcance del proyectil.

2. Se considera un péndulo doble contenido en un plano vertical. El péndulo está formado por dos barras homogéneas AB y BC de longitud L y masa M unidas entre si por una articulación lisa en B , mientras que la barra AB está unida a través de una articulación lisa a un eje horizontal fijo en A .

El ángulo de AB con la vertical es θ y el ángulo de BC con la vertical es ϕ .

Determinar la energía del sistema en términos de estos ángulos y sus derivadas respecto al tiempo.

3. Se considera un cilindro recto homogéneo de masa M , radio a y longitud L . Al cilindro se une una barra de longitud l y masa y espesor despreciables, unida al centro de una de sus caras circulares y según el eje del cilindro. Se considera la situación en que el cilindro y la barra se toman como un trompo simétrico con el extremo de la barra no unido al cilindro como punto de apoyo.

(a) Determinar el tensor de inercia del cilindro respecto al extremo de la barra en un sistema de ejes principales.

(b) Suponga que el cilindro se mueve de modo que su eje está inclinado un ángulo $\alpha < \pi/2$ respecto a la vertical precesando en torno a esta con velocidad angular Ω , mientras que el cilindro gira en torno a su propio eje con velocidad angular ω . Determinar la relación entre ω y Ω para que el movimiento sea tal.