Universidad Autonoma de Nuevo León

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

TAREA 1

Ecuaciones de movimiento

Autores:

Jesús Eduardo Loera Casas 1898887

Cesar Efrén Valladares Rocha 1841555

Vrani Chavez Islas 1990044

February 21, 2021

Contents

Descripción

En este documento nuestro equipo presenta la tarea 1 del curso de mecánica teórica, donde planteamos el problema de una particula moviendose en un medio resistente y encontramos sus ecuaciones de movimiento.

---

1 Introduction

Encontrar las ecuaciones de para la velocidad respecto al tiempo y el movimiento respecto al tiempo de una partícula que se mueve en un medio resistente en una trayectoria parabólica con las siguientes condiciones iniciales:

$$x(t=0) = 0 = y(t=0)$$
$$\dot{x}(t=0) = V_0 Cos\theta$$
$$\dot{y}(t=0) = V_0 Sen\theta$$

Las ecuaciones de movimiento que describen la trayectoria del sistema son:

$$m\ddot{x} = -km\dot{x}$$
$$m\ddot{y} = -km\dot{y} - mg$$

Hallar: $X(t), \dot{X}(t), Y(t), \dot{Y}(t)$

2 Problema

3 Solución

Observamos un sistema desacoplado de dos ecuaciones diferenciales.

Para la ecuación diferencial: $m\ddot{x} = -km\dot{x}$

Recordando $\dot{V}_x = \frac{dx}{dt}$

$$m\frac{\dot{V}_x}{dt} = -km\dot{x}$$
$$\frac{\dot{V}_x}{dt} = -k\dot{x}$$
$$\frac{\dot{V}_x}{V_x} = -kdt$$

Para el desplazamiento vertical se procede de la siguiente forma:

Como $\ddot{y} = \frac{dV_y}{dt}$ y $\dot{V}_y$:

$$m\frac{dV_y}{dt} = -kmV_y - mg$$
$$-\frac{dV_y}{dt} = kV_y + g$$
$$\int \frac{dV_y}{kV_y + g} = -\int dt$$

Resolviendo la integral de la izquierda: Sea $u = kV_y + g$, $du = kdV_y$

$$\Rightarrow \frac{1}{k}\int \frac{du}{u} = \frac{1}{k}\ln(|u|) = \frac{1}{k}\ln(|kV_y + g|)$$

Asumiendo $kV_y + g \geq 0$:

$$\Rightarrow \frac{1}{k}\ln(kV_y + g) = -t + C_1$$
$$\frac{1}{k}\ln(kV_y + g) = -kt + C_1 \qquad (C_1 = kC_1)$$
$$kV_y + g = e^{-kt}e^{C_1}$$
$$kV_y + g = C_1 e^{-kt} \qquad (C_1 = e^{C_1})$$