



## La "Montaña Rusa"

El nombre "Montaña Rusa" generalmente lo asociamos a un juego existente en un parque de diversiones, en el cual un carro recorre con una cierta velocidad una pista de variadas elevaciones y curvas pronunciadas. Actualmente el diseño e implementación de estas grandes atracciones mecánicas contempla un gran trabajo de ingeniería.

En esta experiencia el alumno experimentará con un modelo simple de una estructura tipo montaña rusa, la cual se muestra en la fotografía de la figura 1. Este montaje consiste esencialmente en un riel inclinado que finaliza en un "loop". Se utilizará un carro de prueba y una fotocelda para realizar el estudio experimental, en el cual se emplearán conceptos físicos como los de energía cinética, energía potencial y los involucrados en el movimiento

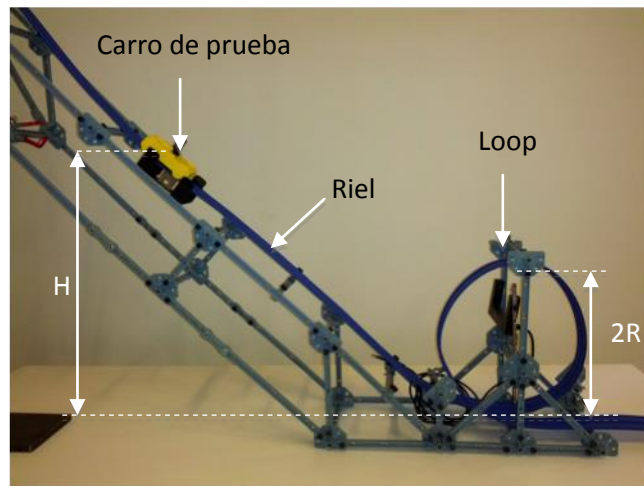


Figura 1: Montaje experimental.

circular.

- Objetivo

Determinar teóricamente y medir experimentalmente los parámetros necesarios para que el carro de prueba realice una vuelta completa al loop sin perder el contacto con el riel.

- Materiales

- Sistema de reticulado Pasco – "Montaña Rusa".
- 1 carro con masa y obturador.
- Fotocelda.
- Computador con programa Data Studio.



- Montaje y procedimiento experimental.
  1. Configurar la fotocelda en el computador. Para ello debe seleccionar la fotocelda y regleta con una constante de 0,01 m. Esta se utilizará para medir la velocidad del carro.
  2. Sin registrar datos, soltar desde el reposo el carro desde diversas alturas para encontrar la menor altura sobre el riel desde la cual el carro logra dar una vuelta completa al "loop".
  3. Seleccionar y medir ocho alturas en el riel sobre la altura mínima.
  4. Soltar desde el reposo el carro para cada una de estas alturas. Registrar en una tabla las velocidades medidas por el programa. Repetir cinco veces la medición para cada una de las ocho alturas.
  5. Medir el radio del "loop".
  
- Análisis teórico.
  1. Determinar la velocidad del carro en el punto de mayor altura del loop, para las ocho alturas seleccionadas anteriormente.
  2. Determinar para el punto de mayor altura del "loop":
    - 2.1 Las fuerzas que actúan sobre el carro.
    - 2.2 La aceleración.
    - 2.3 El valor de la fuerza normal que el riel ejerce sobre el carro cuando éste tiene la mínima velocidad para dar la vuelta.
    - 2.4 La velocidad mínima para que el carro de la vuelta al "loop".
  3. Predecir de forma teórica la mínima altura desde la que se debe soltar el carro para que este de la vuelta completa al "loop" sin perder contacto con el riel.
  
- Análisis
  1. Realizar, en el programa computacional "Excel", una tabla que relacione las alturas medidas con las velocidades de los cinco intentos.
  2. Calcular la velocidad promedio obtenida para las ocho alturas a partir de las cinco repeticiones.
  3. Realizar (en Excel) una tabla que relacione las alturas medidas con las velocidades teóricas y las velocidades promedio. Agregar dos columnas que calculen la velocidad al cuadrado para cada caso.
  4. Realizar (en Excel) un gráfico de dispersión (velocidad al cuadrado  $v/s$  altura) que cuente con la curva teórica y con la curva experimental.



5. Determinar el ajuste que se le debe aplicar a la curva. Comparar la ecuación entregada por Excel para la curva experimental con la teórica.
  6. Comparar las alturas mínimas obtenidas de forma experimental y teórica.
  7. Comparar la velocidad experimental promedio obtenida para cada altura con el valor teórico respectivo calculado.
- Preguntas
    1. ¿Cuál es la condición necesaria para que el carro de prueba realice una vuelta completa al loop sin perder el contacto con el riel?
    2. ¿Cuales son las principales fuentes de error en este experimento?
    3. ¿Como disminuiría usted el efecto de estas fuentes de error?