

PROYECTO

Análisis del MRUA en un Plano Recto con Elementos de Diseño Autoportante

Universidad Catolica de Colombia
ING de sistemas y computación

Jose Luis Peña Scarpetta 67001327
Santiago Rodriguez Aranzazu 67001344

Bogotá D.C, Colombia

Introducción

En el ámbito de la física, el estudio del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA) es fundamental para comprender cómo los objetos se mueven bajo una aceleración constante.

Este proyecto se enfoca en analizar el comportamiento de un objeto que se desplaza sobre un plano recto, utilizando una maqueta experimental que incorpora principios de diseño estructural inspirados en el puente autoportante de Leonardo da Vinci. Al integrar estos elementos, se busca proporcionar una comprensión más profunda de los conceptos de aceleración, velocidad y desplazamiento, así como de la estabilidad estructural sin el uso de fijaciones permanentes.

Justificación:

El estudio del MRUA en un plano recto permite observar cómo un objeto acelera de manera constante sin la influencia de fuerzas externas variables. Al construir una maqueta que incorpora principios de diseño autoportante, se añade una dimensión práctica al proyecto, permitiendo a los estudiantes explorar cómo las estructuras pueden mantenerse estables mediante la distribución eficiente de fuerzas. Este enfoque interdisciplinario no solo refuerza los conceptos de física, sino que también introduce fundamentos de ingeniería y diseño estructural.

Objetivo general:

Analizar el comportamiento de un objeto en movimiento sobre un plano recto, aplicando las leyes del MRUA, mediante una maqueta experimental que incorpora elementos de diseño autoportante inspirados en el puente de Leonardo da Vinci.

Objetivos específicos:

- Observar y registrar el movimiento de una esfera deslizándose sobre un plano recto, identificando patrones de aceleración constante.
- Aplicar las ecuaciones del MRUA para calcular la aceleración, velocidad y desplazamiento del objeto en movimiento.
- Diseñar y construir una maqueta que utilice principios de auto portabilidad, asegurando la estabilidad estructural sin el uso de clavos o tornillos.
- Fomentar habilidades prácticas y analíticas en los estudiantes mediante la construcción y evaluación de la maqueta experimental.

Marco teórico

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

El MRUA se caracteriza por un objeto que se mueve en línea recta con una aceleración constante. Las ecuaciones fundamentales que describen este movimiento son:

- Velocidad final: $v = v_0 + a \cdot t$
- Desplazamiento: $s = v_0 \cdot t + (1/2) \cdot a \cdot t^2$
- Velocidad en función del desplazamiento: $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$

Donde:

- v : velocidad final
- v_0 : velocidad inicial
- a : aceleración
- t : tiempo
- s : desplazamiento

Descripción de la Maqueta

Diseño de la Maqueta

Materiales

- Palos de paleta o balsa (para la estructura del plano)
- Cartón o madera delgada (para la base)
- Pegamento o silicona caliente
- Un carrito que se mueva
- Cronómetro
- Regla o cinta métrica
- Transportador de ángulos

La maqueta construida consta de un plano inclinado sobre el cual se desliza una pequeña esfera, y de una estructura de puente autoportante basada en el diseño de Leonardo da Vinci. El plano inclinado permite observar el movimiento acelerado de la esfera, mientras que el puente demuestra cómo las piezas pueden ensamblarse de manera que se mantengan estables sin necesidad de clavos o pegamento. Esta combinación permite analizar simultáneamente conceptos de dinámica y estática en un solo modelo físico.

Análisis físico

En el plano inclinado, la esfera experimenta una aceleración constante debido a la componente de la gravedad que actúa a lo largo de la pendiente. Este movimiento puede analizarse utilizando las ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), sin necesidad de considerar fuerzas específicas como el peso o la fuerza de soporte.

En cuanto al puente autoportante, su estabilidad se logra mediante la distribución de fuerzas a través de su diseño geométrico. Las piezas se entrelazan de manera que las fuerzas de compresión se distribuyen uniformemente, permitiendo que la estructura se mantenga estable sin fijaciones permanentes. Este diseño ejemplifica cómo las formas geométricas pueden utilizarse para lograr equilibrio estructural.

Construcción

Base del Plano: Construir una base estable utilizando cartón o madera delgada.

Estructura Autoportante: Diseñar el soporte del plano recto utilizando palos de paleta o balso, ensamblados de manera que se entrelacen y se mantengan estables sin el uso de clavos o tornillos, siguiendo los principios del diseño de Da Vinci.

Superficie del Plano: Colocar una superficie lisa sobre la estructura para permitir el deslizamiento de la esfera.

Marcado de Distancias: Marcar intervalos regulares a lo largo del plano para facilitar la medición del desplazamiento.

Procedimiento Experimental

1. Colocar el carrito en el inicio del plano recto.
2. Liberar el carrito sin aplicar fuerza adicional y utilizar el cronómetro para medir el tiempo que tarda en recorrer las distancias marcadas.
3. Registrar los tiempos correspondientes a cada intervalo de distancia.
4. Repetir el experimento varias veces para obtener un promedio de los tiempos.
5. Utilizar las ecuaciones del MRUA para calcular la aceleración, velocidad y desplazamiento del carrito.

Análisis de Resultados

Al analizar los datos recopilados, se espera observar una relación cuadrática entre el desplazamiento y el tiempo, característica del MRUA. La aceleración calculada debería ser constante en cada intervalo, confirmando la naturaleza uniformemente acelerada del movimiento. Además, la estabilidad de la estructura autoportante puede evaluarse observando si mantiene su forma y funcionalidad durante el experimento.

Conclusiones

Este proyecto demuestra cómo se pueden integrar conceptos de física y diseño estructural para crear una experiencia educativa enriquecedora. La observación del MRUA en un plano recto permite a los estudiantes comprender cómo la aceleración constante afecta el movimiento de un objeto. Simultáneamente, la construcción de una estructura autoportante basada en el diseño de Leonardo da Vinci proporciona una comprensión práctica de cómo la geometría y la distribución de fuerzas contribuyen a la estabilidad estructural. Este enfoque interdisciplinario no solo refuerza los conceptos teóricos, sino que también desarrolla habilidades prácticas y analíticas esenciales en la educación científica.

Bibliografía

Fisicalab. (s.f.). *Ecuaciones Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.)*. Recuperado de: <https://www.fisicalab.com/apartado/mrua-ecuaciones>

Materiales de Aprendizaje. (2020). *Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado*. Recuperado de: https://www.materialesdeaprendizaje.org/archivos/mec/M_R_U_A/

Huylebrouck, D. (2013). *A Strange Bridge by Leonardo*. arXiv. Recuperado de: <https://arxiv.org/abs/1311.2857>