

### INTRODUCCIÓN

GeoGebra es un software gratuito y de multiplataforma que se presenta como una herramienta que puede ser utilizado en la enseñanza de Física I al transformar conceptos abstractos en simulaciones visuales e interactivas. Esta herramienta permite a los estudiantes explorar fenómenos complejos, integrando principios de física y matemática. Su interfaz y su capacidad para modificar parámetros en tiempo real facilitan la comprensión y fomentan un aprendizaje autónomo y también colaborativo.

#### Ventajas Pedagógicas

- **Adaptabilidad:** GeoGebra se ajusta a diferentes estilos de aprendizaje y metodologías.
- **Aprendizaje activo:** Los estudiantes pueden identificar patrones y principios de forma intuitiva.
- **Accesibilidad:** Su carácter gratuito y multiplataforma lo hace accesible para todos.

#### Impacto y Proyección

- **En el aula:** Fomenta la colaboración y la creatividad, incentivando a los estudiantes a desarrollar sus propias simulaciones.
- **En la comunidad educativa:** Prepara a los estudiantes a utilizar este tipo de programas para la enseñanza y el aprendizaje.
- **En ingeniería:** Introduce al uso de herramientas digitales en el diseño y análisis de proyectos.

### OBJETIVOS

- Visualizar problemas de Física I mediante simulaciones dinámicas con vectores de módulo y dirección variables.
- Relacionar la teoría con la práctica, ayudando a los estudiantes a interpretar las Leyes de Newton en contextos reales.
- Diferenciar el comportamiento de fenómenos físicos al variar parámetros que no son manipulables en experimentos físicos convencionales.
- Promover el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos a su propio ritmo.
- Inspirar a la comunidad educativa a adoptar herramientas TIC para fomentar la creatividad y la colaboración.

### DESARROLLO

#### SELECCIÓN

Se eligió un problema de la guía de trabajos prácticos: un sistema de polea con un plano inclinado sin rozamiento.

**EJERCICIO 15**  
Objetivo: Aplicar las Leyes de Newton. Emplear las condiciones de una polea y una sogá ideales. Determinar la aceleración con que se moverán los cuerpos y la tensión en las cuerdas de la figura si  $m_1 = 20 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 18 \text{ kg}$  y  $\theta = 30^\circ$ . No hay roce entre las superficies.

- **Polea y bloques:** La polea se diseñó con una circunferencia y paletas para simular la rotación. Los bloques se desplazan según ecuaciones cinemáticas, con cuerdas alineadas al plano.

#### BASADOS EN LAS LEYES DE NEWTON

En el diseño del programa, se utilizan las Leyes de Newton, en particular la 2da Ley:  $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

#### DISEÑO

Se realizó un boceto para identificar los objetos fijos y móviles. Luego se resolvió analíticamente el problema para plasmar los valores y ecuaciones en el software.

#### CONSTRUCCIÓN

- **Definición de parámetros:** Se crearon deslizadores para masas, gravedad, ángulo de inclinación y tiempo, permitiendo ajustes dinámicos.
- **Plano inclinado:** Construido con puntos fijos y variables, conectados mediante un polígono para representar la superficie.

#### PRESENTACIÓN

- **Interfaz interactiva:** Se incorporaron deslizadores y botones para fijar parámetros, textos informativos y secuencias de comandos para evitar que los bloques superen límites físicos.

### RESULTADO

La simulación consta de:

- Los deslizadores, para variar los parámetros involucrados.
- Un plano de inclinación variable, donde un deslizador modifica el ángulo correspondiente.
- Los bloques, que poseen masas también variables, que a su vez modifican sus dimensiones para visualizar el cambio de masas.
- La polea, cuyas paletas giran según las ecuaciones cinemáticas aplicadas a la rotación.
- Los botones, que cumplen la función de iniciar, detener o reiniciar la simulación.
- Los valores de aceleración, tiempo, velocidad, tensión y desplazamiento.
- Secuencias de comandos, los cuales frenan el sistema al desplazarse a los límites del plano.

### CONCLUSIONES

- Permite introducir una herramienta interactiva y eficaz para la reconstrucción y análisis de situaciones físicas, demostrando su potencial en materia didáctica de las ciencias básicas.
- Facilita la carga, representación y ajuste de datos, ofreciendo soluciones rápidas y precisas.
- Optimiza el aprendizaje y la validación de resultados en diversos escenarios.

### BIBLIOGRAFÍA

- Tipler, P., y Mosca, G. (2016). Física para la Ciencia y la Tecnología, Volumen 1 (6ª edición). Reverté, Barcelona.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2016). Física I (7ª edición). Thomson, México.
- Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. (1993). Física, Volumen 1 (6ª edición). C.E.C.S.A., México.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2016). Fundamentos de Física (9ª edición).
- Serway, R. A. (s.f.). Física, Volumen I (6ª edición). McGraw-Hill, México.
- Hohenwarter, M., Preiner, J., & Yi, T. (2007, julio). Incorporating GeoGebra into teaching mathematics at the college level. En Proceedings of the International Conference for Technology in Collegiate Mathematics 2007.
- Velikova, E., Mierlus-Mazilu, I., Vasileva-Ivanova, R., & Georgieva, D. (2018). About STEM Education. Proceedings of University of Ruse, 57, 10-14.