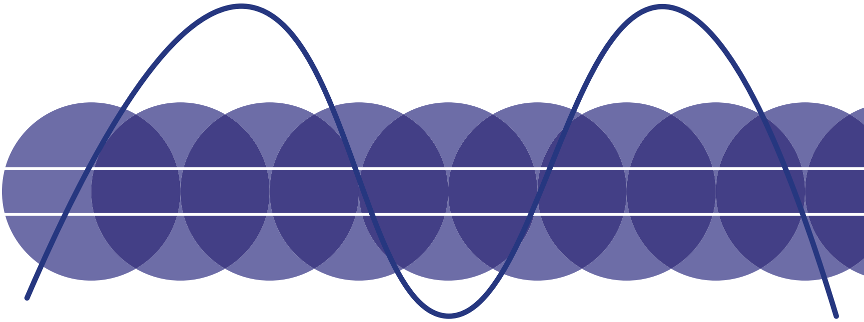
UCUENCA
FILOSOFÍA, LETRAS
Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Explorando las Ciencias:

Matemáticas y Física



LIBRO DE
CÁTEDRA

Abstract

La obra *Explorando las Ciencias: Matemáticas y Física* está dirigida a estudiantes de nivel bachillerato y docentes interesados en enriquecer su metodología de enseñanza. Su objetivo principal es motivar a los estudiantes mediante la experimentación, destacando la aplicabilidad de las matemáticas y la física en la vida real. A diferencia de los textos tradicionales, esta recopilación de prácticas de laboratorio no busca enseñar los conceptos teóricos de manera abstracta, sino proporcionar experiencias significativas que fomenten la curiosidad y el pensamiento crítico. A través de una metodología activa basada en la observación y experimentación, los estudiantes podrán relacionar los principios matemáticos y físicos con situaciones cotidianas, fortaleciendo su comprensión y entusiasmo por el aprendizaje de las ciencias experimentales.

Explorando las Ciencias: Matemáticas y Física

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Autores: Marco Alejandro Rojas Rojas, Raúl Gabriel Torres Durán, Freddy Patricio Guachún Lucero, Tatiana Gabriela Quezada Matute, Irma Alicia Rojas Rojas.

Centro Editorial UCuenca Press
Dirección: Daniel López Zamora. **Coordinación editorial:** Ángeles Martínez Donoso.
Diseño: Nicole Rubio Ortiz. **Corrección de estilo:** Mihaela Ionela Badin. **Preprensa:** Juan Tigre Amón.

Ciudadela Universitaria
Doce de Abril y Agustín Cueva
+593 (07) 413 4520
Casilla postal 01.01.168
editorial.ucuenca.edu.ec

Primera edición digital
ISBN: 978-9978-14-616-3

Para la composición tipográfica de este manuscrito se usó Alegreya y Alegreya sans.

Cuenca, Ecuador
Agosto, 2025

Prólogo

Juan Diego Coello Apolo
Universidad de Cuenca

El estudio de las ciencias experimentales ha representado, históricamente, un reto tanto para docentes como para estudiantes. La teoría, aunque fundamental, a menudo se percibe como abstracta y ajena a la realidad cotidiana, lo que genera desinterés y desmotivación. Conscientes de esta problemática, los autores presentan Explorando las Ciencias: Matemáticas y Física, una obra pensada para acercar a los estudiantes de bachillerato al fascinante mundo de la experimentación. Este libro no busca ser un compendio teórico de matemáticas y física, sino una guía práctica que permite explorar la aplicación de estos conocimientos en diversos contextos. Cada práctica está diseñada para despertar la curiosidad, fomentar el pensamiento crítico y fortalecer la comprensión de los fenómenos naturales mediante la observación y la experimentación.

La motivación por el estudio se despierta cuando los conceptos se hacen tangibles y los fenómenos dejan de ser simples ecuaciones en el papel para convertirse en experiencias vividas. Que cada experimento realizado sea una puerta abierta al descubrimiento y un estímulo para seguir explorando el apasionante universo de las matemáticas y la física.

Contenido

Introducción

Este libro representa una contribución fundamental en la búsqueda de abordar las ciencias experimentales de manera práctica mediante laboratorios de matemáticas y física. Su creación responde a la baja motivación hacia el estudio de estas disciplinas, lo cual impacta negativamente en los resultados académicos en la Zona 6 del Ecuador. Según Ineval (2024), el promedio en Matemáticas es de 696 y en Física de 693 sobre 1 000 puntos. Con el propósito de mejorar estos indicadores, la obra utiliza los recursos de los laboratorios de Matemáticas y Física de la carrera de Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, buscando estimular la motivación de los estudiantes a través de experiencias vivenciales y dinámicas.

La relevancia de este libro radica en su capacidad para fomentar tanto la motivación como el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Asimismo, ofrece a los docentes la oportunidad de explorar nuevas metodologías de enseñanza que favorezcan la participación activa de los alumnos, contribuyendo a mejorar su rendimiento académico en matemáticas y física.

El principal objetivo de la obra es incrementar la motivación de los estudiantes y demostrar la aplicabilidad de las ciencias experimentales, como las matemáticas y la física, a través de la experimentación. Esta obra no está orientada a la enseñanza teórica de los conceptos, sino a proporcionar experiencias prácticas que permitan a los estudiantes interactuar de manera activa con los principios matemáticos y físicos. Mediante actividades experimentales, se busca generar un aprendizaje significativo que fortalezca la comprensión y motive a los estudiantes a explorar las aplicaciones de las ciencias en situaciones reales. Al enfocarse en la experimentación, este libro promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, facilitando un entorno de aprendizaje dinámico y ameno.

El contenido incluye una recopilación de 21 prácticas experimentales de Matemáticas y 15 de Física, organizadas en la siguiente estructura: introducción, tiempo de aplicación, objetivo de la práctica, destreza relacionada, materiales necesarios, fundamentación teórica, procedimiento de la práctica, preguntas de análisis y una reflexión motivacional sobre la práctica.

Productos notables y factorización

Introducción

Álgebra es una rama fundamental de la matemática que se enfoca en el estudio de las estructuras y las relaciones entre los números y las variables. En la educación básica, se introduce como una herramienta para resolver problemas y modelar situaciones reales; sin embargo, también es una disciplina que requiere una comprensión profunda de los conceptos y las propiedades de los números reales.

En este sentido, la factorización y los productos notables son conceptos fundamentales en esta materia que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, en la que su importancia radica en su aplicación en diversas áreas de la matemática y la ciencia; su falta de comprensión de los conceptos y las propiedades de los números reales puede llevar a dificultades en la resolución de problemas y la aplicación de las técnicas de factorización y productos notables.

Por lo tanto, es importante desarrollar estrategias y actividades que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda; en este sentido, esta práctica tiene como objetivo aplicar las propiedades algebraicas de los números reales a través de actividades prácticas y manipulativas donde los estudiantes podrán desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en el área del álgebra;

además, podrán comprender y aplicar conceptos algebraicos en situaciones concretas, lo que les permitirá desarrollar una comprensión más profunda del álgebra y su aplicación en la vida real.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivos
Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas.

Destreza con criterio de desempeño
M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas.

Materiales y equipo necesarios
Fichas verdes y rojas (Algeplano).

Fundamento teórico

Álgebra es una rama de la matemática que se enfoca en el estudio de las estructuras y las relaciones entre los números y las variables, en este caso la factorización y los productos notables son conceptos fundamentales del álgebra que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Propiedades algebraicas de los números reales

Las propiedades algebraicas de los números reales son fundamentales para el álgebra y se pueden resumir en las siguientes:

- Propiedad conmutativa: la suma y el producto de dos números reales son conmutativos; es decir, el orden de los números no afecta el resultado.
- Propiedad asociativa: la suma y el producto de tres números reales son asociativos; es decir, el orden en que se realizan las operaciones no afecta el resultado.
- Propiedad distributiva: el producto de un número real por la suma de dos números reales es igual a la suma de los productos de cada número real por el otro número real.

Factorización

La factorización es el proceso de descomponer una expresión algebraica en sus factores primos, la factorización es fundamental del álgebra porque permite a los estudiantes:

- Simplificar expresiones algebraicas: la factorización permite simplificar expresiones algebraicas complejas en expresiones más simples y fáciles de manejar.
- Resolver ecuaciones y desigualdades: es fundamental para resolver ecuaciones y desigualdades algebraicas.
- Modelar situaciones reales: permite modelar situaciones reales y resolver problemas prácticos.

Productos notables

Los productos notables son expresiones algebraicas que se pueden descomponer en factores de manera fácil y rápida siendo fundamentales del álgebra porque permiten a los estudiantes:

- Simplificar expresiones algebraicas: los productos notables permiten simplificar expresiones algebraicas complejas en expresiones más simples y fáciles de manejar. Son fundamentales para resolver problemas de física e ingeniería que involucran expresiones algebraicas complejas.

La comprensión de las propiedades algebraicas de los números reales es fundamental para la factorización y los productos notables, permite a los estudiantes simplificar expresiones algebraicas complejas, resolver ecuaciones y desigualdades, y modelar situaciones reales.

Procedimiento

Factorización binomios y trinomios

1. Elige un binomio o trinomio: por ejemplo, $(x^2 + 5x + 6)$ (trinomio) o $(x^2 - 9)$ (binomio).
2. Utiliza fichas: representa cada término con fichas de diferentes colores y tamaño. Por ejemplo, usa una ficha para (x^2), cinco fichas para $(5x)$, y seis fichas para (6).
3. Encuentra las factorizaciones: piensa en cómo se puede factorizar los anteriores términos, y representa cada factorización con las fichas que utilizaste.
4. Comparte tus hallazgos: anota las factorizaciones: escribe todas las factorizaciones que encontraste y explícalas a tus compañeros.

Productos notables con binomios y trinomios

1. Elige un producto notable: por ejemplo, $(x + 2)^2$ o $(x - 3)(x + 3)$.
2. Utiliza fichas: usa fichas para representar cada factor.
3. Identifica los factores y el producto
4. Usa las fichas: identifica los factores y el producto del binomio o trinomio utilizando las fichas.
5. Anota tu solución: escribe la expresión resultante, por ejemplo, $(x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4$.
6. Utiliza las fichas: crea tus propios productos notables, como $(x + 2)(x + 4)$.
7. Anota ejemplos: escribe tus ejemplos y su respectiva solución.

Preguntas

1. ¿Qué se aprendió sobre la factorización y los productos notables durante la actividad?
2. ¿Qué desafíos se presentaron durante la actividad y cómo se superaron?
3. ¿Qué estrategias se pueden utilizar para mejorar la comprensión y la habilidad en los estudiantes?
4. ¿Cómo se puede relacionar la factorización y los productos notables con otros conceptos matemáticos?
5. ¿Qué implicaciones tiene la comprensión de la factorización y los productos notables en la resolución de problemas reales?

Reflexión de la práctica

Cubo de un binomio

Introducción

La fórmula del cubo de un binomio es ampliamente conocida en matemáticas y ha sido utilizada para resolver numerosos problemas, no solo en esta disciplina, sino también en áreas como la ingeniería y la arquitectura. Sin embargo, el verdadero origen de esta fórmula y sus fundamentos geométricos suelen ser desconocidos para muchos.

El propósito de este experimento tiene como objetivo demostrar a los estudiantes, de forma práctica y visual, cómo se construye el cubo de un binomio. Para ello, se utilizará material didáctico que fomentará la creatividad y el pensamiento lógico, permitiéndoles comprender este concepto de manera más profunda y tangible.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivos
Desarrollar habilidades de pensamiento lógico y estructurado mediante ejercicios que involucren la expansión y factorización de binomios elevados al cubo.

Destreza con criterio de desempeño
M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la factorización de expresiones algebraicas.

Materiales y equipo necesarios
Cubo de un binomio.

Fundamento teórico

Un binomio al cubo, es un polinomio de dos términos que se encuentra elevado a la potencia de 3, el cual indica el producto de tres binomios exactamente iguales.

Es una expresión algebraica de la forma:

$$(a+b)^3=(a+b)(a+b)^2$$

Donde "a" y "b" son términos del binomio que pueden estar sumando o restando.

Simplemente se simplifica el producto utilizando las diferentes reglas matemáticas conocidas (artificios matemáticos) para luego aplicar las fórmulas establecidas para su resolución.

Entonces, el cubo de un binomio, es un tipo de producto notable que sigue un patrón fijo para su resolución sin necesidad de desarrollar el proceso de multiplicaciones sucesivas para simplificar.

Procedimiento

1. Descomponer el ancho, la profundidad y el alto del cubo (a+b).
2. Se utilizará el cubo para representar visualmente la fórmula de un cubo de un binomio, para eso se desarmará el cubo explicando a cada grupo cómo funciona cada pieza.
3. Con ayuda de la fórmula de manera física se recordará y se irá encajando cada pieza.
4. Entre todos los integrantes del grupo una vez armado el cubo deberán escribir la fórmula del cubo de un binomio, y cuál es la solución al armar el cubo (escribir el número de fichas como solución del cubo).

$$(a+b)^3=$$

Preguntas

1. Explica cómo se utiliza la propiedad distributiva para expandir el binomio.
2. ¿Cómo se llega a la fórmula del cubo de un binomio?
3. ¿Qué significan los coeficientes?
4. ¿Cómo podrían aplicar esta fórmula para resolver problemas algebraicos con cubos de binomios en contextos más complejos?

Reflexión de la práctica

Representación gráfica y monotonía de funciones

Introducción

Las funciones matemáticas son como una especie de lenguaje secreto que nos permite entender y describir el mundo que nos rodea, desde la subida y bajada de la temperatura durante el día hasta la trayectoria de una pelota lanzada al aire, las funciones están en todas partes.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivos
Reconocer funciones crecientes y decrecientes analizando su representación gráfica o a partir de una tabla de valores, identificando intervalos de crecimiento y decrecimiento, y comprendiendo cómo estos comportamientos se relacionan con la variación de la variable dependiente respecto a la independiente.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.1.48. Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica o tabla de valores.

Materiales y equipo necesarios
Geoplano, ligas.

Fundamento teórico

Las funciones nos ayudan a establecer relaciones entre dos variables, generalmente denominadas x (independiente) *e* y (dependiente). Una función es creciente si, al aumentar x, también aumenta y; y decreciente si, al aumentar x, y disminuye.

Para una función lineal:

$$y=mx+b$$

m: pendiente de la recta.
b: intersección con el eje y.

Las funciones lineales pueden ser crecientes o decrecientes según el signo de la pendiente.

Por otra parte, las funciones cuadráticas son polinomios de segundo grado que forman parábolas, por lo cual tienen intervalos crecientes y decrecientes. Además, tienen características especiales como vértices, máximos, mínimos y simetrías:

$$y=ax^2+bx+c$$

a, b, c: Coeficientes de la ecuación cuadrática.
Vértice: El punto más alto (máximo) o más bajo (mínimo) de la parábola.

Procedimiento

1. Usa el geoplano para formar líneas rectas, curvas y parábolas utilizando bandas elásticas de distintos colores para cada tipo de función (por ejemplo, rojo para funciones lineales, azul para cuadráticas).
2. Primero, crea una función lineal con una banda elástica y observa si es creciente o decreciente. Luego, crea una función cuadrática y determina si tiene un máximo o un mínimo.
3. Identifica si la función es creciente o decreciente.
4. Determina si tiene máximos o mínimos y describe su forma.
5. Anota el tipo de función, su dominio, recorrido, y cualquier característica especial (como máximos, mínimos o paridad).

6. Repite el proceso creando diferentes tipos de funciones en el geoplano para explorar todas las variaciones posibles.

Preguntas

1. ¿Qué características observas en las funciones crecientes y decrecientes?
2. ¿Cómo identificaste los máximos y mínimos en las funciones cuadráticas?
3. ¿De qué manera el geoplano te ayudó a visualizar las funciones?
4. ¿Cómo se relacionan los cambios en la variable independiente con la variable dependiente?

Reflexión de la práctica

Funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas

Introducción

En matemáticas, las funciones son relaciones entre dos conjuntos, donde a cada elemento del primer conjunto (dominio) le corresponde un único elemento del segundo conjunto (codominio). Se clasifican en tres tipos fundamentales: inyectivas, sobreyectivas y biyectivas.

Comprender cómo las funciones establecen relaciones entre conjuntos para el análisis y la resolución de problemas en matemáticas, especialmente en áreas como la resolución de ecuaciones y la modelización de sistemas.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Reconocer las características de las funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas, para calcular su inversa cuando corresponda y verificar su validez.

Destreza con criterio de desempeño
M.5.1.23. Reconocer las funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas.

Materiales y equipo necesarios
Geoplano, ligas.

Fundamento teórico

- **Función inyectiva (uno a uno):** Una función $f{:}A \to B$ es inyectiva si a elementos diferentes de *A* les corresponden elementos diferentes en *B*. Es decir, si $f(x_1)=f(x_2)$ implica que $x_1=x_2$.
- **Función sobreyectiva (sobre):** Una función $f{:}A \to B$ es sobreyectiva si para todo $y \in B$, existe al menos un $x \in A$ tal que $f(x)=y$. Es decir, todos los elementos del codominio *B* tienen una imagen en el dominio *A*.
- **Función biyectiva:** Una función es biyectiva si es tanto inyectiva como sobreyectiva. Esto significa que existe una correspondencia uno a uno entre todos los elementos de *A y B*, y que todos los elementos de *B* tienen una imagen en *A*.

Procedimiento

1. Comprende qué son las funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas.

Inyectiva: cada elemento de *A* tiene una única imagen en *B*.
Sobreyectiva: cada elemento de *B* tiene al menos un elemento en *A* que le corresponde.
Biyectiva: la función es inyectiva y sobreyectiva, es decir, hay una correspondencia uno a uno entre *A* y *B*.

2. Dibuja dos conjuntos de puntos en un geoplano. Conjunto A: conjunto de puntos de salida. Conjunto B: conjunto de puntos de llegada. Asegúrate de que ambos conjuntos tengan un número adecuado de puntos para poder ejemplificar las tres funciones.

Función inyectiva

3. Asigna los puntos de A a los puntos de B de manera que ningún punto de B tenga más de un punto correspondiente de A.
4. Verifica que cada punto de A tenga una única imagen en B, pero no todos los puntos de B tienen que estar relacionados con un punto de A. Grafica a continuación los conjuntos.

Función sobreyectiva

5. Asigna los puntos de A a los puntos de B asegurándose de que todos los puntos de B estén cubiertos por al menos un punto de A.

6. Verifica que cada punto de B tiene al menos un punto correspondiente de A, aunque algunos puntos de A pueden corresponder a más de un punto en B. Grafica a continuación los conjuntos.

Función biyectiva

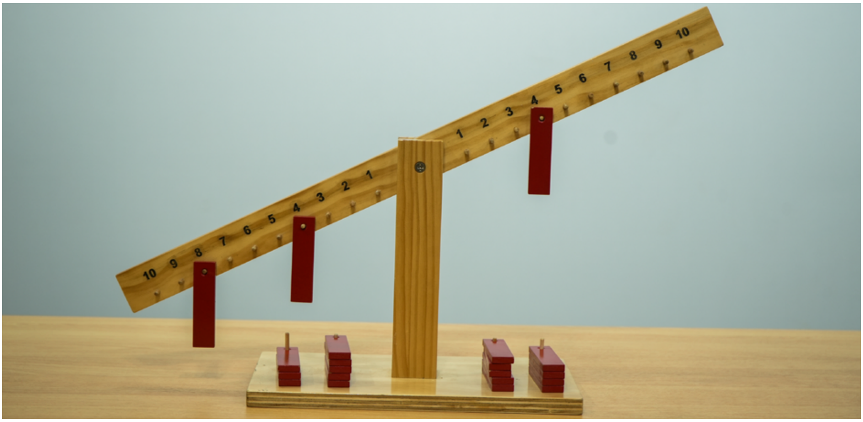
7. Establece una correspondencia entre A y B de modo que cada punto de A se asigne a un único punto de B, y cada punto de B tenga una imagen única en A.
8. Asegúrate de que la asignación sea uno a uno y que no haya puntos sobrantes en A ni en B. Grafica a continuación los conjuntos.
9. Discute con tus compañeros las diferencias entre las funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. Anótalas a continuación.
10. Reflexiona sobre cómo estas funciones podrían aplicarse en situaciones de la vida real, como asignar recursos o distribuir tareas y anótalo a continuación.

Preguntas

1. ¿Qué diferencia encuentra entre una función inyectiva y una sobreyectiva?
2. ¿Cómo reconocer una función inyectiva únicamente con su gráfico?
3. Piense en un ejemplo real donde las funciones inyectivas o sobreyectivas sean útiles.

Reflexión de la práctica

Resolución de ecuaciones



Introducción

En esta práctica utilizaremos una balanza para entender cómo las operaciones matemáticas deben ser aplicadas a ambos lados de una ecuación para mantener la igualdad, esta herramienta nos ayudará a visualizar conceptos como las operaciones inversas y facilitará la transición hacia el razonamiento algebraico, además, mediante el uso de material tangible como la balanza, los estudiantes podrán conectar los principios abstractos de las ecuaciones con situaciones concretas, fortaleciendo su comprensión y confianza en la resolución de problemas matemáticos, esta metodología también permite una aproximación didáctica que favorece el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades de análisis lógico.

Tiempo
Duración sugerida: 15 minutos.

Objetivos
Comprender la relación entre los principios de equilibrio aplicados en la balanza, resolviendo ecuaciones lineales y verificando la aplicación correcta de operaciones inversas en diferentes contextos.

Destreza con criterio de desempeño
Ref. M.4.1.10. Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en *Z*, utilizando material didáctico.

Materiales y equipo necesarios
Set de balanza y fichas.

Fundamento teórico

Una ecuación de primer grado es una igualdad matemática con una o más incógnitas. Estas incógnitas deben ser despejadas o resueltas para encontrar el valor numérico que demuestre la igualdad. Las ecuaciones de primer grado reciben este nombre porque sus variables (incógnitas) están elevadas a la primera potencia (x^1), que suele representarse solo con una x. Del mismo modo, el grado de la ecuación indica el número de soluciones posibles, por lo tanto, una ecuación de primer grado (también llamada ecuación lineal) solo tiene una solución.

Este tipo de ecuaciones son fundamentales en matemáticas porque representan relaciones lineales entre cantidades, su resolución implica aplicar operaciones inversas, como sumar para contrarrestar una resta o dividir para eliminar una multiplicación, manteniendo siempre el equilibrio de la igualdad. El principio de equilibrio, representado mediante una balanza, refuerza la idea de que cualquier cambio realizado en un lado de la ecuación debe replicarse en el otro para preservar su igualdad.

Procedimiento

1. Coloca la balanza en una superficie plana y asegúrate de que esté equilibrada.
2. Coloca una ficha en uno de los números del lado derecho de la balanza según indique el número de la parte derecha de la ecuación. Repite el mismo proceso para la parte izquierda de la balanza, recuerda que debe colocarse en el número que indique parte izquierda de la ecuación. Por ejemplo, si la ecuación es $x+5=6$, en el lado derecho de la balanza se debe colocar una ficha en el número 6, mientras que en el lado izquierdo se debe colocar una ficha en el número 5.
3. Para hallar el valor de x se debe buscar en qué valor de la parte izquierda de la balanza al colocar una ficha ésta se equilibra.
4. En el caso que una ecuación tenga términos como: $2x$,$3x$,$4x$, etc. El paso 3 cambia, el valor de x ahora será el número de fichas que se deben colocar en el número que acompaña a x en la ecuación.

5. Siguiendo los pasos determina el valor de *x* (solución) de las siguientes ecuaciones.

N.°	Ecuación	Solución
1	$x+4=6$	
2	$12=x+7$	
3	$2x+3=7$	
4	$8x+2=10$	
5	$4x+7=3x+9$	

6. Comprueba matemáticamente los resultados obtenidos en el anterior punto.

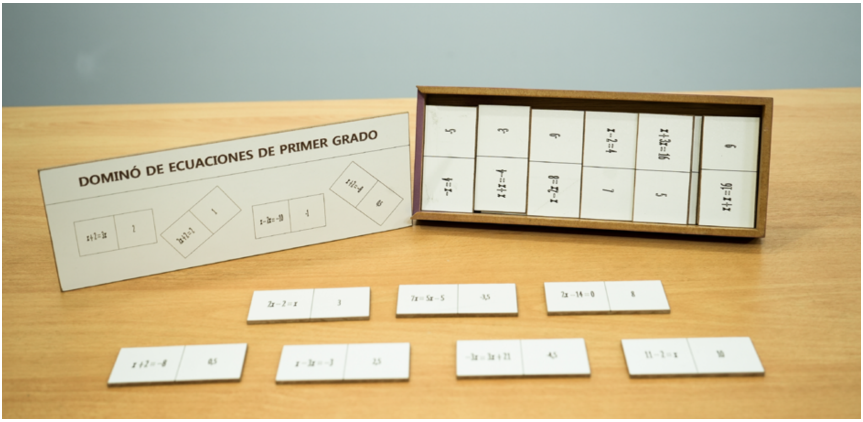
N.°	Ecuación	Operaciones realizadas	Solución	Comprobación
1	$x+4=6$			
2	$12=x+7$			
3	$2x+3=7$			
4	$8x+2=10$			
5	$4x+7=3x+9$			

Preguntas

1. ¿Qué quiere decir que una ecuación sea una igualdad?
2. ¿Cómo se representa el equilibrio en una balanza?
3. ¿Cómo se representa una ecuación en la balanza?
4. ¿Cómo podemos demostrar que la respuesta encontrada de una ecuación es correcta?

Reflexión de la práctica

Ecuaciones de primer grado



Introducción

¿Las matemáticas pueden ser tan divertidas como un juego de mesa? Vamos a demostrar que sí, al convertir las ecuaciones de primer grado en un juego emocionante de dominó. Sabemos que, las ecuaciones, pueden parecer complicadas o difíciles de resolver, pero mediante el juego se transforman en un desafío divertido en el que no sólo pondrás a prueba tus habilidades matemáticas, sino también tu capacidad para trabajar en equipo.

Este juego no solo te ayudará a dominar el proceso de resolución de ecuaciones de primer grado, sino que te enseñará a colaborar con otros, compartir ideas y aprender de manera conjunta. Al final, no solo habrás aprendido a resolver ecuaciones, sino que habrás disfrutado del proceso, convirtiéndote en un maestro de las ecuaciones mientras te diviertes. ¿Estás listo para aceptar el desafío y llevar tus habilidades matemáticas al siguiente nivel de una manera divertida y dinámica? ¡Vamos a jugar y aprender al mismo tiempo!

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita de manera práctica y dinámica,

utilizando el juego de dominó para fomentar el trabajo en equipo, la rapidez en la resolución de problemas y la comprensión de los conceptos matemáticos involucrados.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.1.20. Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en Q en la solución de problemas sencillos.

Materiales y equipo necesarios
Dominó con ecuaciones de primer grado.

Fundamento teórico

Las ecuaciones de primer grado son expresiones matemáticas en las que la incógnita (la letra que representa el número desconocido) aparece elevada a la primera potencia, resolver una ecuación de este tipo significa encontrar el valor de esa incógnita que hace que ambos lados de la ecuación sean iguales. Este proceso, aunque parece sencillo, es una habilidad esencial que no solo se aplica en el aula, sino también en situaciones cotidianas, desde calcular el precio de varios artículos en una tienda hasta organizar el tiempo para cumplir con varias tareas. Las ecuaciones de primer grado nos enseñan a tomar decisiones lógicas y resolver problemas de manera eficiente. Comprender cómo funcionan nos da las herramientas para abordar muchos desafíos prácticos en la vida diaria, de manera estructurada y con confianza.

Procedimiento

1. Organízate con tus compañeros en grupos pequeños.
2. Se te entregará un set de fichas de dominó, cada ficha tendrá una ecuación de primer grado escrita. Asegúrate de tener todas las fichas antes de comenzar.
3. Cada miembro del grupo debe seleccionar una ficha y resolver la ecuación escrita en ella. Recuerda, debes encontrar el valor de la incógnita que hace que la ecuación sea verdadera.
4. Una vez que hayas resuelto la ecuación, busca otra ficha en la que el resultado que obtuviste coincida con el valor de la incógnita en esa ficha. Empareja ambas fichas y colócalas en la mesa de acuerdo con las reglas del juego.
5. Repite este procedimiento hasta que todas las fichas hayan sido emparejadas correctamente.
6. Una vez que hayas colocado todas las fichas, revisa junto con tu grupo para verificar que todas las ecuaciones estén bien resueltas y que el juego esté completo.

Preguntas

1. ¿Qué estrategias usaste para resolver las ecuaciones?
2. ¿Te resultó más fácil resolver las ecuaciones en grupo? ¿Por qué?
3. ¿Cómo podrías aplicar estas estrategias en problemas de la vida real?
4. ¿Qué aprendiste sobre la relación entre los términos y las soluciones de las ecuaciones?

Reflexión de la práctica

Aplicación de sistemas de ecuaciones lineales

Introducción

En el mundo actual la resolución de problemas es una habilidad fundamental para tomar decisiones capacitadas y efectivas en diversas áreas, como la economía, la ciencia y la tecnología. En este sentido, la matemática juega un papel crucial en la resolución de problemas ya que proporciona herramientas y técnicas para analizar y resolver situaciones complejas.

En este contexto el objetivo de esta actividad es desarrollar la capacidad de plantear y resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, utilizando un enfoque práctico y contextualizado.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Representar y resolver un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas en contextos cotidianos.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.1.56. Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

Materiales y equipo necesarios
Material específico para "Frutería".

Fundamento teórico

Un sistema de ecuaciones lineales consiste en dos o más ecuaciones lineales formadas por dos o más variables, de tal manera que todas las ecuaciones del sistema se consideran simultáneamente, para así llegar a una solución única de un sistema de ecuaciones lineales; para ello, debemos hallar un valor numérico para cada variable del sistema que satisfaga todas las ecuaciones del sistema al mismo tiempo.

La actividad de la frutería se relaciona con la teoría matemática en particular, se asocia con los siguientes conceptos:

- Ecuaciones lineales: la actividad se basa en la resolución de un sistema de ecuaciones lineales para determinar la cantidad de frutas que debe comprar el dueño de la frutería.
- Sistemas de ecuaciones: la actividad se centra también en la resolución de un sistema de ecuaciones lineales para así determinar la cantidad de que debe comprar el dueño.
- Métodos de resolución: para resolver la actividad es necesario utilizar los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, como la sustitución, la eliminación o la matriz inversa.

Procedimiento

1. Imagina que eres el dueño de una frutería; en este caso coloca cuatro tipos de frutas que se vendan a $0,50, y 5 tipos de frutas que se vendan a $0,30.

Frutas a $0,50: ____________________
Frutas a $0,30: ____________________

2. La frutería ofrece nueve variedades de frutas. De estas, cuatro variedades tienen un precio de $0,50 y cinco variedades se venden a $0,30. En total, se venden 38

frutas y se recauda un total de $16. ¿Cuántas frutas se vendieron a $0,50 y cuántas a $0,30?

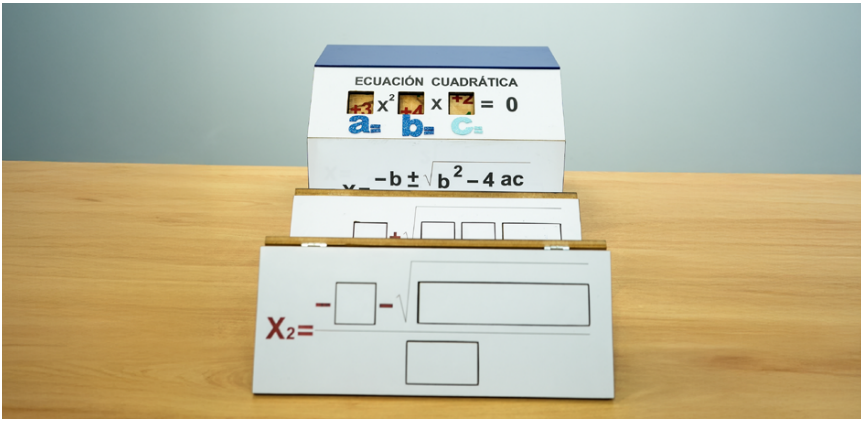
3. Plantear el sistema de ecuaciones: trabaja en grupos y plantea un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas para representar la situación de la frutería. Utiliza variables como por ejemplo (“X” y “Y”) para representar las incógnitas. Asegúrate de que el sistema de ecuaciones tenga dos ecuaciones y dos incógnitas.
4. Resolver el sistema de ecuaciones: elige un método para resolver el sistema de ecuaciones (sustitución, eliminación, igualación o gráfica) e interpreta las soluciones obtenidas en el contexto de la frutería.

Preguntas

1. ¿Cuál es el objetivo del dueño de la frutería en esta situación?
2. ¿Cuáles son las variables involucradas en esta situación y cómo se relacionan entre sí?
3. ¿Cómo se puede aplicar el concepto de sistemas de ecuaciones lineales en otros contextos reales?
4. ¿Cuáles son las limitaciones y ventajas de utilizar sistemas de ecuaciones lineales para modelar situaciones reales?
5. ¿Cómo se puede utilizar la tecnología para resolver sistemas de ecuaciones lineales y visualizar las soluciones?

Reflexión de la práctica

Fórmula general de la ecuación cuadrática



Introducción

La resolución de ecuaciones cuadráticas es un tema fundamental en matemáticas, que tiene aplicaciones en diversas áreas como la física, la economía y la ingeniería. La fórmula general para resolver ecuaciones cuadráticas permite encontrar soluciones de manera sistemática, incluso cuando no es posible factorizar. Este método proporciona una herramienta adecuada para analizar situaciones reales y abstractas donde se modelan problemas con ecuaciones de segundo grado.

El propósito de esta práctica es que los estudiantes comprendan y apliquen la fórmula de la ecuación cuadrática y que, al finalizar, los alumnos deberán ser capaces de identificar los coeficientes a, b y c en una ecuación $ax^2+bx+c=0$. Con este enfoque, los estudiantes no solo aprenderán el procedimiento, sino que también comprenderán su utilidad y aplicabilidad.

Tiempo

Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivos

Usar la fórmula cuadrática para encontrar todas las soluciones reales y/o todas las soluciones complejas.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.1.59. Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (por factoreo, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas.

Materiales y equipo necesarios
Caja de la ecuación cuadrática.

Fundamento teórico

La fórmula general de una ecuación cuadrática es una expresión algebraica que nos permite encontrar las soluciones (raíces) de la ecuación de segundo grado $ax^2+bx+c=0$, donde a, b y c son coeficientes constantes y $a \neq 0$. Esta fórmula, también conocida como la fórmula cuadrática, se deriva a través del método de completar el cuadrado y proporciona una solución general para cualquier ecuación cuadrática, independientemente de los valores de los coeficientes.

La fórmula general se expresa como:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Recordando que una raíz cuadrada posee siempre dos valores, uno positivo y uno negativo, de manera que cuando se utilice la fórmula se debe completar ambos signos por separado.

Discriminante de una ecuación cuadrática
El discriminante es un componente crucial de la fórmula general resolvente cuadrática y desempeña un papel fundamental en determinar la naturaleza y la cantidad de soluciones que tiene una ecuación cuadrática. En esencia, el discriminante es una expresión matemática que se calcula a partir de los coeficientes de la ecuación cuadrática y que nos proporciona información sobre las raíces de la ecuación.

Procedimiento

1. Identificar y diferenciar los coeficientes a, b y c de cada ecuación cuadrática con ayuda del material didáctico.
2. Hallar las soluciones o raíces de las ecuaciones cuadráticas realizando las operaciones aritméticas de la fórmula general luego de reemplazar los valores de los coeficientes.

3. Determina las soluciones de las ecuaciones cuadráticas planteadas en la siguiente tabla usando el material didáctico.

Ecuación cuadrática	**Identificar los coeficientes a, b y c**	**Determinar las soluciones con la fórmula general**	
		Raíz 1	**Raíz 2**
$x^2-5x+6=0$			
$2x^2-6x-8=0$			
$-4x^2+8x-3=0$			
$7x^2-2x-5=0$			
$4x^2+8x=0$			

Preguntas

1. ¿Qué indica este valor sobre la naturaleza de las soluciones (reales o complejas)?
2. Si las soluciones son reales, ¿serán distintas o iguales?
3. ¿Qué significan las soluciones en el contexto del problema?
4. Si las soluciones son reales, ¿pueden interpretarse como intersecciones con el eje?
5. ¿Qué sucede si reemplazas las soluciones en la ecuación original? ¿Satisfacen la ecuación?
6. ¿Son consistentes las soluciones con otros métodos de resolución como factorización o completar el cuadrado?

Reflexión de la práctica

Ecuaciones cuadráticas

Introducción

La resolución de ecuaciones cuadráticas es una habilidad fundamental en matemáticas, especialmente en álgebra. Las ecuaciones cuadráticas tienen la forma general $ax^2+bx+c=0$. Aprender a resolverlas prepara a los estudiantes a solucionar una amplia variedad de problemas en matemáticas y ciencias aplicadas.

El propósito de usar un dominó en la clase es hacer la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas más interactiva y accesible a través del juego para que los estudiantes puedan practicar la identificación de factores, la aplicación de la fórmula cuadrática y completar el trinomio cuadrado perfecto, entre otros métodos, de una manera divertida y dinámica. El dominó les permitirá visualizar la relación entre los coeficientes de la ecuación y sus soluciones, favoreciendo el aprendizaje práctico y la comprensión conceptual.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Aplicar métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas (como factorización, fórmula cuadrática o completación de cuadrados) mediante el uso del dominó.

Destreza con criterio de desempeño

M.4.1.59. Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (por factoreo, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas.

Materiales y equipo necesarios

Dominó de ecuaciones cuadráticas.

Fundamento teórico

Las ecuaciones cuadráticas o de segundo grado se dicen que son completas, cuando sus coeficientes (a,b,c) son diferentes a cero, por tanto, se mantienen todos sus términos. Para resolver este tipo de ecuaciones se aplican los mismos métodos como son:

Método por factorización

En matemáticas la factorización es una técnica que consiste en la descomposición en factores de una expresión algebraica (que puede ser un número, una suma o resta, una matriz, un polinomio, etc.) en forma de producto.

Método mediante la completación del cuadrado

En general, los procedimientos para completar el cuadrado consisten en construir, mediante operaciones algebraicas, un trinomio cuadrado perfecto a partir de una expresión que no lo es, y luego reducir el resultado a un binomio al cuadrado más (o menos) una constante.

Método mediante la fórmula general cuadrática

El método de fórmula general para resolver ecuaciones cuadráticas simplifica los otros procesos que no es posible factorizar a simple vista. En este caso, se necesita un procedimiento más general para resolverlas, por lo que puede ser usada para resolver cualquier tipo de ecuación cuadrática.

Procedimiento

1. Una ficha tendrá una ecuación cuadrática que el estudiante deberá completar o resolver. Las soluciones serán números o expresiones que corresponden a las raíces de la ecuación cuadrática.
2. Explicar los conceptos básicos de las ecuaciones cuadráticas (forma general, coeficientes, discriminante, etc.) y recordar los métodos de resolución (factoriza-

ción, fórmula cuadrática, completación de cuadrados).

3. Cada estudiante o grupo de estudiantes recibe un conjunto de fichas de dominó.
4. Los estudiantes deben emparejar una ecuación cuadrática con su solución correspondiente. Esto puede implicar factorizar la ecuación, calcular las raíces o identificar las raíces a partir de una expresión factorizada. Los estudiantes pueden seguir estos pasos:
   i. Leer la ecuación cuadrática en una ficha.
   ii. Resolver la ecuación utilizando el método apropiado (factores, fórmula cuadrática, etc.).
   iii. Emparejar la ficha de la ecuación con la ficha de la solución que corresponda.

Preguntas

1. ¿Qué es una ecuación cuadrática?
2. Al resolver las ecuaciones en el dominó, ¿cómo sabemos si nuestras soluciones son correctas?
3. ¿En qué casos utilizamos la fórmula cuadrática para resolver ecuaciones cuadráticas?
4. ¿Qué diferencias hay entre resolver ecuaciones cuadráticas mediante factorización y mediante la fórmula cuadrática?

Reflexión de la práctica

Figuras semejantes y congruentes

Introducción

En la geometría, la semejanza es un concepto fundamental que nos permite comparar y relacionar figuras geométricas de diferentes tamaños, en esta actividad explicaremos el concepto de semejanza y como se aplica en la construcción de figuras semejantes, el cálculo de longitudes y la resolución de problemas geométricos.

A través de esta actividad, podrán desarrollar sus habilidades para analizar y resolver problemas geométricos, además de comprender cómo la semejanza se utiliza en la vida real para resolver problemas y tomar decisiones precisas.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos

- Determinar el concepto de semejanza y su aplicación en la construcción de figuras semejantes.
- Aplicar la propiedad de la semejanza para calcular longitudes y resolver problemas geométricos.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.2.6. Aplicar la semejanza en la construcción de figuras semejantes, el cálculo de longitudes y la solución de problemas geométricos.

Materiales y equipo necesarios
Áreas de figuras planas.

Fundamento teórico

El concepto de semejanza se refiere a la relación entre dos figuras geométricas que tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño, esto significa que las figuras semejantes tienen ángulos congruentes y lados proporcionales.

La semejanza se puede demostrar mediante la siguiente afirmación:

- Si dos figuras geométricas tienen la misma forma y tamaño, entonces son congruentes.
- Si dos figuras geométricas tienen la misma forma, pero no el mismo tamaño, entonces son semejantes.

La semejanza se utiliza en la geometría para:

- comparar figuras geométricas de diferentes tamaños.
- calcular longitudes y áreas de figuras geométricas.
- resolver problemas geométricos que involucran figuras semejantes.

Algunos de los conceptos clave relacionados con la semejanza son:

- proporcionalidad: la relación entre las longitudes de los lados correspondientes de figuras semejantes.
- escala: la relación entre las longitudes de los lados correspondientes de figuras semejantes.
- similitud: la relación entre las formas y tamaños de figuras geométricas.

Procedimiento

1. Distribuye las figuras que tienen medidas conocidas, algunas congruentes y otras semejantes.
2. Identifica las figuras semejantes y observa las proporciones entre los lados correspondientes.
3. Aplica la propiedad de la semejanza, que establece que las longitudes de los lados correspondientes de figuras semejantes son proporcionales.
4. Utiliza esta propiedad para calcular las longitudes faltantes de las figuras semejantes. Grafica las figuras y coloca las medidas.

Preguntas

1. ¿Qué es la semejanza y cómo se aplica en la construcción de figuras semejantes?
2. ¿Cómo se calculan las longitudes faltantes de las figuras semejantes?
3. ¿Cómo se resuelven los problemas geométricos aplicando las proporciones entre las figuras?

Reflexión de la práctica

Teorema de Pitágoras

Introducción

El teorema de Pitágoras es uno de los conceptos fundamentales de la geometría, ya que establece una relación universal entre los lados de un triángulo rectángulo. Comprender este teorema es esencial para desarrollar habilidades de razonamiento lógico y abstracto, permitiendo resolver problemas complejos y aplicar este conocimiento en diversas áreas de las matemáticas y la ciencia.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivo
Demostrar el teorema de Pitágoras con el juego pitagórico.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de figuras geométricas en la resolución de problemas.

Materiales y equipo necesarios
Juego pitagórico.

Fundamento teórico

El teorema de Pitágoras establece que, en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa (el lado opuesto al ángulo recto) es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los otros dos lados. Matemáticamente, se expresa como:

$$c^2=a^2+b^2$$

Procedimiento

1. Pedir que formen equipos pequeños para fomentar la colaboración y la resolución conjunta de problemas.
2. Entregar a cada equipo el tablero pitagórico.
3. Los estudiantes deben manipular las fichas para que encajen correctamente en su lugar, comprobando así el teorema de Pitágoras: la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa.
4. Observa cómo puedes mover los bloques para formar los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo.
5. Tarea: anota las longitudes de los tres lados (dos catetos y la hipotenusa) en la siguiente tabla:

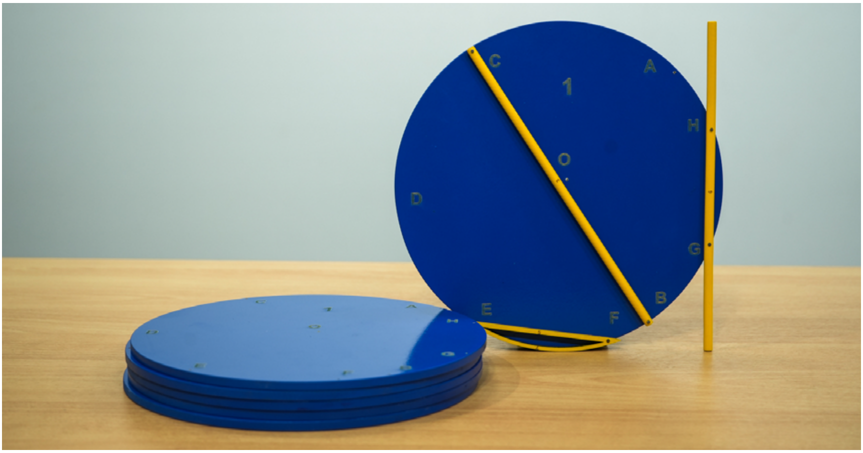
Triángulo	**Cateto 1**	**Cateto 2**	**Hipotenusa**
Triángulo 1			
Triángulo 2			
Triángulo 3			

Preguntas

1. ¿Qué es la hipotenusa en un triángulo rectángulo?
2. Si conocemos dos lados de un triángulo rectángulo, ¿cómo podemos encontrar el tercero?
3. ¿Qué sucede si uno de los lados de un triángulo cambia?
4. ¿Qué dice el teorema de Pitágoras?
5. ¿Cuáles son las aplicaciones en la vida real del teorema de Pitágoras?

Reflexión de la práctica

Líneas notables de la circunferencia



Introducción

Alguna vez te has preguntado, ¿cómo se forman los círculos y qué tienen en común las ruedas, relojes y canchas de básquet? Todos ellos tienen partes geométricas específicas que forman: circunferencia, radios, diámetros, cuerdas y arcos. Estas partes están conectadas y entenderlas no sólo ayuda en geometría, sino también en deportes, ingeniería y diseño.

En esta práctica se usan los materiales concretos para descubrir cómo se relacionan entre sí y cómo calcular sus medidas de las componentes del círculo.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivo
Identificar y describir las partes principales de una circunferencia, como el radio, el diámetro, la cuerda y el arco.

Destreza con criterio de desempeño

M.4.2.20. Definir y diferenciar las partes principales de una circunferencia: cuerda, arco, radio y diámetro, e identificar la relación que existe entre ellas.

Materiales y equipo necesarios

Set del círculo.

Fundamento teórico

Una circunferencia es una línea curva cerrada donde todos sus puntos están a la misma distancia del centro. Las partes más importantes de una circunferencia son:

1. Radio (r): segmento que va del centro al borde.
2. Diámetro (d): segmento que cruza la circunferencia pasando por el centro (es el doble del radio).
3. Cuerda: segmento que conecta dos puntos del borde sin pasar necesariamente por el centro.
4. Arco: porción de la circunferencia comprendida entre dos puntos.

Procedimiento

1. Coloque la circunferencia sobre una superficie plana.
2. Inserte un palito desde el centro hasta cualquier punto del borde. Esta línea es el radio (r). Escribe el concepto en la Tabla 1.
3. Coloque un palito que pase por el centro y conecte dos puntos opuestos del borde. Esta línea es el diámetro (d), y es el doble del radio. Escribe el concepto en la Tabla 1.
4. Selecciona dos puntos en el borde y conecte con un palito sin que pase por el centro. Has creado una cuerda. Escribe el concepto en la Tabla 1.
5. Observa el segmento curvo entre los dos puntos de la cuerda. Esta parte curva es el arco. Escribe el concepto en la Tabla 1.
6. Usa el hilo para medir la circunferencia. Luego mide ese hilo con una regla y divide por el diámetro. ¿Qué valor se obtuvo?, ¿a qué número matemático te recuerda?

Tabla 1
Elementos de una circunferencia

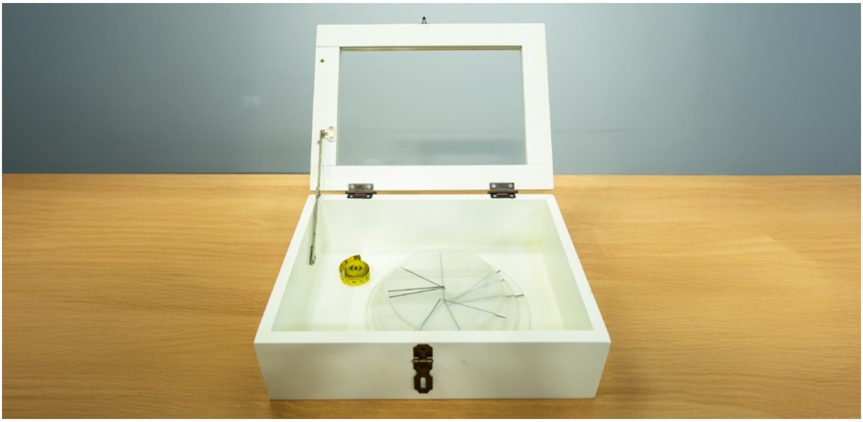
Radio	
Diámetro	
Cuerda	
Arco	

Preguntas

1. ¿Qué relación encuentras entre el diámetro y el radio?
2. ¿Cuántas veces cabe el diámetro en la longitud de la circunferencia?
3. ¿Qué diferencia hay entre una cuerda y un diámetro?
4. ¿Por qué es útil conocer las partes de una circunferencia?

Reflexión de la práctica

Área y perímetro de una circunferencia



Introducción

Imagina que necesitas calcular cuánta pintura se requiere para cubrir la superficie de una mesa circular o determinar la longitud de la cinta necesaria para decorar su borde. Estas actividades cotidianas requieren comprender los conceptos de área y perímetro de una circunferencia, así como las propiedades geométricas asociadas.

El propósito de esta práctica es que los estudiantes comprendan de manera sencilla el concepto del área y perímetro de una circunferencia, así como obtener experimentalmente el valor de π, aplicando estos conocimientos en situaciones reales.

Tiempo
Duración sugerida: 40 minutos.

Objetivos
Obtener experimentalmente el valor de π mediante la relación entre el perímetro y el diámetro de la circunferencia.

Destreza con criterio de desempeño
M.3.2.11. Calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas. Obtener experimentalmente el valor de π.

Materiales y equipo necesarios
Set de circunferencias.

Fundamento teórico

La circunferencia es un conjunto de puntos que equidistan de un punto fijo llamado centro y su longitud representa el perímetro del círculo. El círculo se define como la superficie limitada por una circunferencia.

La relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro es constante y se denomina π (pi), y las fórmulas principales son:

$$P=\pi D$$
$$A=\pi r^2$$

Procedimiento

1. Toma la cinta métrica y mide la longitud completa del borde del objeto circular. Este valor corresponde al perímetro de la circunferencia.
2. Utiliza la regla para medir el diámetro del objeto circular, es decir, la distancia que pasa por el centro del círculo de un lado al otro.
3. Divide el perímetro medido entre el diámetro obtenido. El resultado es una aproximación del valor de
4. Calcula el radio del círculo dividiendo el diámetro entre 2.
5. Aplica la fórmula del área, utilizando el valor de aproximado obtenido en el paso anterior.

Objeto medido	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Valor de π	Radio (cm)	Área (cm)
1					
2					
3					
4					

Preguntas

1. ¿Qué es un círculo?
2. ¿Cuáles son sus elementos principales?
3. ¿Qué es el área y el perímetro?

Reflexión de la práctica

Cónicas

Introducción

Las cónicas son figuras geométricas fundamentales que se obtienen al intersectar un cono circular recto con un plano, este tema es clave para el desarrollo del pensamiento lógico y la visualización espacial, a través de esta práctica, los estudiantes podrán comprender mejor las propiedades de la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola, conectando la teoría con la aplicación práctica mediante el uso de material concreto y ejemplos de la vida cotidiana.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Analizar y describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola, analizando sus propiedades distintivas y comprendiendo su representación matemática y gráfica.

Destreza con criterio de desempeño
M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano.

Materiales y equipo necesarios
Hojas de papel, tijeras, marcadores, set de conos.

Fundamento teórico

Las secciones cónicas son curvas que se obtienen al intersectar un cono circular recto con un plano. Imaginemos el plano como un cuchillo que atraviesa el cono en diferentes ángulos y posiciones. Dependiendo de la orientación del plano respecto al cono, se obtienen diferentes tipos de secciones cónicas:

Circunferencia: cuando el plano es perpendicular al eje del cono y corta todas las generatrices.

Elipse: cuando el plano está ligeramente inclinado, corta todas las generatrices, pero solo una hoja del cono.

Parábola: cuando el plano es paralelo a una generatriz y corta solo una hoja del cono.

Hipérbola: cuando el plano corta ambas hojas.

Procedimiento

Paso 1: Preparación del cono y el plano

1. Toma el cono y colócalo sobre una superficie plana.
2. Toma hojas de papel en forma de planos rectos que utilizarás para realizar las intersecciones.

Paso 2: Generación de las secciones cónicas

1. Circunferencia:

Coloca un plano paralelo a la base del cono. Marca el contorno donde el plano intersecta el cono. Observa que la figura obtenida es una circunferencia.

2. Elipse:

Inclina ligeramente el plano y corta el cono. Marca el contorno de la intersección y observa la forma de la elipse.

3. Parábola:

Coloca el plano de manera que sea paralelo a una de las generatrices del cono. Marca la curva obtenida y observa que es una parábola.

4. Hipérbola:
Coloca el plano de manera que corte ambas hojas del cono. Marca las curvas obtenidas y observa que se forman dos ramas de una hipérbola.

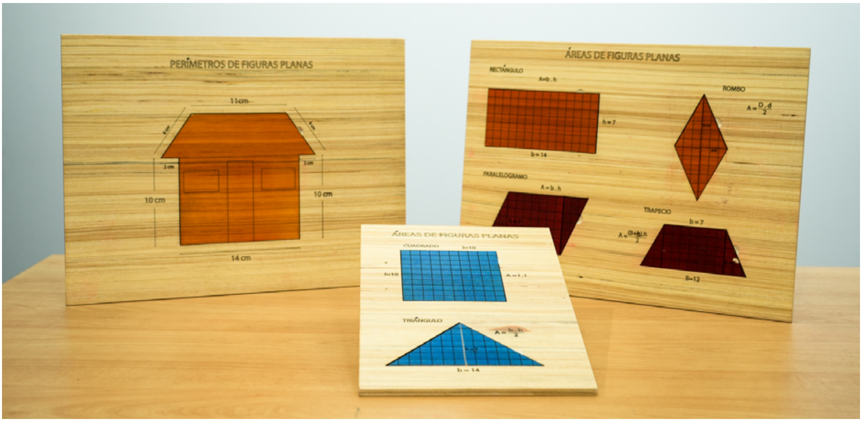
Sección cónica	**Ángulo del plano respecto al eje del cono**	**Gráfico obtenido**
Circunferencia	Perpendicular	
Elipse	Ligera inclinación	
Parábola	Paralelo a una generatriz	
Hipérbola	Corta ambas hojas	

Preguntas

1. ¿Cómo crees que el cono se conecta con las cónicas que hemos estudiado?
2. Si cortamos el cono con un plano paralelo a su base, ¿qué figura obtendremos?
3. ¿Dónde más has visto ejemplos de estas formas en la vida cotidiana?

Reflexión de la práctica

Perímetros y áreas de figuras planas



Introducción

Las figuras planas son fundamentales en geometría. Conocer cómo calcular su perímetro y área permite a los estudiantes resolver una amplia variedad de problemas matemáticos. Estas habilidades son esenciales para comprender las propiedades y relaciones entre las figuras geométricas más complejas.

El propósito de esta actividad es que los estudiantes aprendan a calcular correctamente el perímetro y el área de diversas figuras planas, aplicando las fórmulas correspondientes en situaciones variadas y desarrollando habilidades para interpretar las medidas involucradas en cada caso.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Calcular el perímetro de figuras planas a partir de las longitudes de sus lados, deducir y aplicar las fórmulas correspondientes para el área de diversas figuras, y resolver problemas prácticos que impliquen determinar tanto el perímetro como el área, interpretando correctamente las medidas involucradas.

Destreza con criterio de desempeño

M.3.2.6. Deducir y calcular el área de figuras planas en la resolución de problemas.

Materiales y equipo necesarios

Set de figuras planas.

Fundamento teórico

El perímetro de una figura plana es la medida total de la longitud de sus lados. Para calcularlo, se suman las longitudes de todos los lados que componen la figura. El área, por otro lado, es la medida de la superficie interna de la figura. Para calcular el área de diferentes figuras planas, se utilizan fórmulas específicas que dependen de la forma de la figura. Por ejemplo, para un rectángulo, $A = \frac{bxh}{2}$, mientras que, para un círculo, se usa la fórmula $A=\pi r^2$. Estas fórmulas son fundamentales para resolver problemas geométricos y tienen aplicaciones en diversas disciplinas, como la arquitectura, la ingeniería y el diseño.

Procedimiento

1. Revisa las propiedades fundamentales de las figuras planas comunes (cuadrados, rectángulos, triángulos, círculos, etc.), como el número de lados, la simetría y las características de los ángulos.
2. Repasa las fórmulas necesarias para calcular el perímetro y el área de cada figura del set de figuras planas.
3. Selecciona una figura plana del material didáctico (por ejemplo, un cuadrado, rectángulo o triángulo) y calcula su perímetro utilizando las fórmulas correspondientes.
4. Utiliza las fórmulas previamente repasadas para calcular el área de las figuras planas que se presentan en el material didáctico.

Nombre de la figura	Perímetro	Área

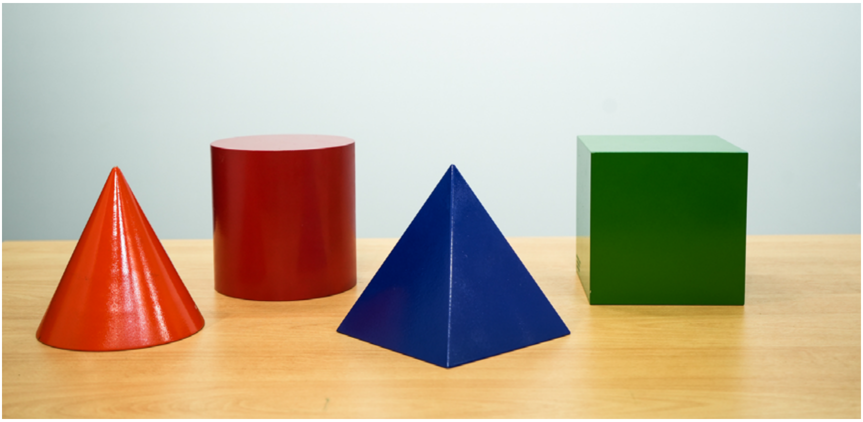
5. Plantea problemas prácticos en los que se deban calcular tanto el perímetro como el área de diversas figuras planas.

Preguntas

1. ¿Qué diferencia hay entre el cálculo del perímetro y el área de una figura?
2. ¿Por qué es importante conocer las fórmulas para calcular el área y el perímetro de figuras planas?
3. ¿Cómo se relaciona el concepto de perímetro con las medidas de los lados de una figura?

Reflexión de la práctica

Áreas de sólidos regulares



Introducción

Imagina que deseas envolver un regalo con una forma no convencional como un prisma, cono o pirámide, y para cubrirlo perfectamente con papel, necesitas conocer las áreas de cada una de sus partes, entonces, conocemos que las pirámides, conos y prismas son cuerpos geométricos que al desplegarse forman patrones en dos dimensiones, dichos patrones te permiten calcular de manera sencilla el área lateral y total de los cuerpos. Este conocimiento es útil en situaciones cotidianas, como empaquetar objetos, construir modelos o incluso en diseños arquitectónicos.

El propósito de esta experimentación es aprender a construir cuerpos geométricos a partir de patrones planos y calcular sus áreas laterales y totales.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Calcular el área lateral y total de pirámides, prismas, conos y cilindros utilizando sus redes o patrones planos y aplicando fórmulas geométricas.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.

Materiales y equipo necesarios
Figuras de madera (pirámides, prismas, conos y cilindros).

Fundamento teórico

Los cuerpos geométricos son figuras tridimensionales que ocupan un espacio y tienen volumen, entre los más comunes se encuentran las pirámides, prismas, conos y cilindros; dichos cuerpos se pueden representar en dos dimensiones mediante sus redes o patrones planos, que son diagramas compuestos por figuras geométricas conectadas que, al plegarse, forman el cuerpo tridimensional.

- Pirámide: tiene una base que puede ser un polígono cualquiera (triángulo, cuadrado, pentágono, etc.) y caras laterales que son triángulos que convergen en un vértice común, la red de una pirámide está formada por su base y todos los triángulos que corresponden a sus caras laterales.
- Prisma: tiene dos bases paralelas e idénticas que son polígonos, y sus caras laterales son rectángulos o paralelogramos, las redes de un prisma incluyen las dos bases y los rectángulos que forman las caras laterales.
- Cono: tiene una base circular y una superficie curva que converge en un vértice, su red está formada por un círculo que representa la base y un sector circular que corresponde a la superficie lateral.
- Cilindros: tiene dos bases circulares paralelas e idénticas, unidas por una superficie lateral curva, la red de un cilindro incluye los dos círculos de las bases y un rectángulo que representa la superficie lateral cuando se despliega.

Estos patrones planos permiten visualizar y calcular las áreas laterales y totales de los cuerpos geométricos de manera sencilla.

Fórmulas
Área de un cuadrado $=l^2$
Área de un rectángulo $=bh$
Área de un triángulo $= \frac{bh}{2}$
Área de una circunferencia $= \pi r^2$
Área lateral de un cilindro $= 2\pi rh$
Área total de un cilindro $= 2\pi r(h+r)$
Área total de un cono $= \pi r(r+g)$

Procedimiento

1. Elija varios cuerpos geométricos de madera (pirámides, prismas, conos y cilindros) y colóquelos en una superficie plana.
2. Observe y anote cuántas caras tiene cada cuerpo y determine su forma (cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo, etc.). Anote en la Tabla 1.
3. Utilice una regla para medir las longitudes de los lados de cada cara y anote las medidas en la Tabla 1.
4. Aplique las fórmulas correspondientes para calcular el área de cada cara y anote en la Tabla 1.
5. En el caso del cilindro resolver su área lateral y luego las áreas de las bases.
6. Para el cono, calcula su área lateral y añade el área de la base.
7. Calcular el área total al sumar las áreas de todas las caras del cuerpo geométrico. Anote el área total en la Tabla 1.

Tabla 1

Datos de las figuras geométricas

Figura	N.° de caras	Medidas (cm)	Fórmulas	Área de cada cara (cm^2)	Área total (cm^2)

Preguntas

1. ¿Por qué es importante conocer las redes de los cuerpos geométricos?
2. ¿Cómo podrías aplicar este conocimiento en una situación cotidiana?
3. ¿Qué diferencias observaste entre los distintos cuerpos geométricos al calcular sus áreas?

Reflexión de la práctica

Cubo de Soma

Introducción

El cubo de Soma es un rompecabezas tridimensional compuesto por 7 piezas que, juntas, forman un cubo. Se utiliza en entornos educativos para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, como la resolución de problemas, el razonamiento espacial y la creatividad.

Facilitar el aprendizaje activo mediante la manipulación de piezas para construir estructuras, promoviendo el pensamiento lógico, la paciencia y el trabajo colaborativo.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Desarrollar habilidades de pensamiento espacial y coordinación motriz a través del ensamblaje del cubo de Soma.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.2.3. Conocer y aplicar las leyes de la lógica en la solución de problemas.

Materiales y equipo necesarios
Cubo de Soma, cronómetro.

Fundamento teórico

El cubo soma es un puzle en 3D compuesto por 27 pequeños dados iguales de madera. Con estos 27 cubos se fabrican 7 elementos con los que se va a componer el cubo. Promueve la capacidad de la visión tridimensional y la creatividad con la invención de nuevas figuras

La historia del cubo Soma

El cubo soma fue inventado en 1936 por el científico danés Piet Hein (1905-1996). La idea de Piet Hein era dividir un espacio en dados. Advirtió rápidamente que, con siete formas diferentes compuestas por 27 dados, eran una buena combinación para formar un dado más grande de 3 x 3 x 3 dados. Es importante saber que Piet Hein no comenzó directamente descomponiendo el cubo en muchos elementos sino montando diferentes formas que encajadas formarán el cubo.

¿Cómo se fabrican los diferentes elementos soma?

El cubo se compone de 7 elementos, los elementos tienen todos de formas diferentes, irregulares, compuestas por un máximo de 4 dados.

El uso de policubos como recurso didáctico en el aula de matemáticas es ampliamente documentado. Un poli cubo es un agregado de un número determinado de cubos de igual tamaño, unidos por una de sus caras. Estos permiten la construcción de conceptos relacionados con perímetros, áreas y volúmenes, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, la habilidad para una búsqueda constante de propuestas novedosas relacionadas con un área específica del conocimiento, además de potenciar habilidades de investigación enmarcadas en un ambiente colaborativo.

Las siete piezas del cubo de Soma:

Pieza A (recta): tres cubos en línea recta.
Pieza B (L): tres cubos en forma de "L".
Pieza C (codo): tres cubos en un ángulo recto.
Pieza D (escalera): cuatro cubos en forma de "escalera" o "L" grande.
Pieza E (T): cuatro cubos en forma de "T".
Pieza F (S): cuatro cubos en forma de "S" o codo grande.
Pieza G (Z): cuatro cubos en forma de "Z".

Procedimiento

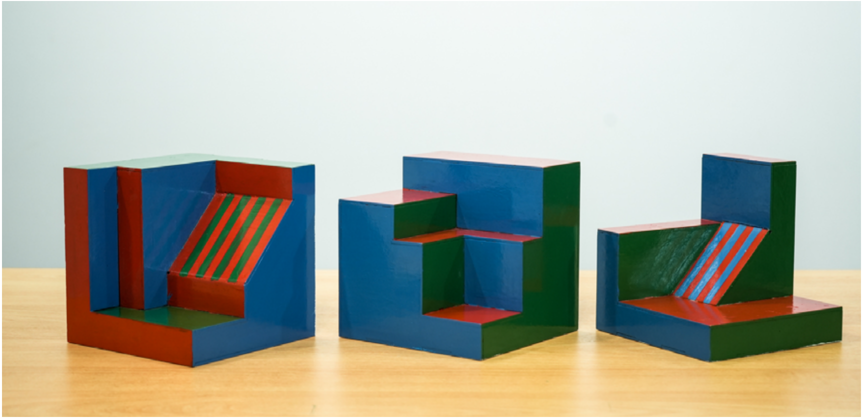
1. Realizar grupos.
2. Cada grupo observará cada pieza, forma y cómo se pueden rotar y encajar.
3. Se debe construir una base estable usando piezas más grandes.
4. Colocar una pieza tras otras para rellenar más espacios según vayan encajando.
5. Ajusta para que las piezas no sobresalgan del cubo final.
6. Completar la parte superior del cubo con piezas pequeñas asegurándose de que todas las piezas encajen sin dejar huecos ni que se sobresalgan.

Preguntas

1. ¿Cuántas piezas tiene el cubo Soma y cómo son diferentes entre sí?
2. ¿Cómo podrías armar un cubo utilizando todas las piezas?
3. ¿Qué estrategias usaste para intentarlo?
4. ¿Qué fue lo más difícil al resolver el rompecabezas?
5. ¿Cómo te ayudó el trabajo en equipo o las discusiones para encontrar una solución?
6. ¿Qué habilidades crees que desarrollaste al completar este desafío?

Reflexión de la práctica

Vistas de un objeto



Introducción

Comprender las diferentes vistas de un objeto en el espacio tridimensional es esencial para desarrollar habilidades de visualización espacial y representación gráfica, esta práctica no solo permite a los estudiantes observar objetos desde diferentes posiciones y aprender a dibujar sus vistas frontal, lateral y superior (también conocidas como alzado, perfil y planta, respectivamente), sino que también fomenta una comprensión profunda de la geometría y su aplicación en diversos campos como la ingeniería, la arquitectura, el diseño industrial y el arte.

Tiempo

Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo

Desarrollar la habilidad para representar objetos tridimensionales mediante dibujos bidimensionales utilizando las vistas principales (frontal, lateral y superior), fomentando la visualización espacial y la comprensión de la geometría descriptiva.

Destreza con criterio de desempeño

M.4.2.12. Definir las vistas de una figura geométrica y dibujar sus representaciones en plano, lateral y superior.

Materiales y equipo necesarios
Objetos tridimensionales simples (cajas, cilindros, pirámides,etc), objetos tridimensionales complejos.

Fundamento teórico

Las vistas en dibujo técnico son proyecciones bidimensionales que representan un objeto tridimensional en diferentes planos, facilitando su análisis, diseño y fabricación, estas se obtienen mediante el método de proyección ortogonal, donde líneas perpendiculares proyectan las características del objeto sobre planos específicos: vista frontal, vista superior y vista lateral.

Existen dos sistemas principales para organizar estas proyecciones:

- Sistema europeo (primer ángulo): el objeto se coloca entre el observador y el plano de proyección.
- Sistema americano (tercer ángulo): el plano de proyección está entre el observador y el objeto.

Cada vista complementa a las demás, proporcionando una descripción completa del objeto, además, se pueden incluir vistas auxiliares, isométricas o secciones para detallar características específicas.

El uso de normas como ISO o ANSI asegura uniformidad, precisión y claridad en los dibujos, permitiendo la correcta comunicación de ideas y la minimización de errores en procesos de manufactura.

Procedimiento

1. Coloca el objeto 3D en la mesa.
2. Mira el objeto desde el frente y dibuja lo que ves en la hoja (sólo lo visible desde el frente).
3. Gira el objeto 90° hacia un lado y dibuja la figura que ves desde este lado en la hoja.
4. Mueve el objeto para ver su parte superior y dibuja la forma que ves desde arriba en la hoja.
5. Cambia el objeto y repite el proceso con nuevas figuras para obtener las tres vistas.

Preguntas

1. ¿Qué diferencia existe en un objeto cuando lo vemos desde diferentes posiciones?
2. ¿Qué dificultades existen al momento de representar un objeto tridimensional en un dibujo bidimensional?
3. ¿Es posible partir de las diferentes vistas (frontal, lateral y superior) construir un sólido?

Reflexión de la práctica

Experimentos y sucesos aleatorios

Introducción

En nuestra vida diaria nos encontramos con situaciones en las que no podemos predecir con certeza el resultado de un evento; por ejemplo, cuando lanzamos una moneda al aire no sabemos con certeza si caerá cara o cruz; sin embargo, podemos utilizar la probabilidad para estimar la posibilidad de que ocurra un evento determinado.

En esta actividad explicaremos el concepto de experimento aleatorio y la probabilidad empírica en el que utilizaremos un ejemplo práctico, como la ruleta, para analizar y calcular la probabilidad de diferentes eventos. A través de esta misma podrán comprender de mejor forma cómo funciona la probabilidad y como se puede aplicar en situaciones reales.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Calcular la probabilidad empírica de un evento en un experimento aleatorio.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.3.9. Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes.

Materiales y equipo necesarios
Ruleta.

Fundamento teórico

Concepto de experimento aleatorio
Un experimento aleatorio es un procedimiento que se lleva a cabo bajo condiciones controladas, donde el resultado no se puede predecir con certeza en cada ocasión que se realiza; puede resultar en uno de varios resultados posibles. Ejemplos comunes incluyen lanzar un dado, voltear una moneda o jugar en una ruleta.

Características de un experimento aleatorio
1. Resultados múltiples: puede dar lugar a más de un resultado posible.
2. Incertidumbre: no se puede determinar con certeza cuál será el resultado en un intento particular.
3. Repetibilidad: se puede realizar el experimento múltiples veces.

Probabilidad
Es una medida numérica de la posibilidad de que ocurra un evento. Se calcula como el cociente entre el número de resultados favorables y el número total de resultados posibles.

Fórmula de la probabilidad
La probabilidad (P) de un evento (A) se define como:

P(A)=(Número de resultados favorables)/(Número total de resultados posibles)

$$P\left(A\right) = \frac{(Numero \quad de \quad resultados \quad favorables)}{(Numero \quad total \quad de \quad resultados \quad posibles)}$$

Donde:
- P(A): probabilidad del evento (A).
- Resultados favorables: casos que cumplen con la condición del evento.
- Resultados posibles: todos los casos que pueden ocurrir en el experimento.

Rango de probabilidad
La probabilidad de un evento está siempre entre 0 y 1:

- $P(A) = 0$: el evento no puede ocurrir.
- $P(A) = 1$: el evento ocurrirá con certeza.

Probabilidad empírica
Se refiere a la probabilidad calculada a partir de la observación de experimentos o eventos pasados. Se utiliza especialmente cuando no se pueden calcular las probabilidades teóricas.

Fórmula de la probabilidad empírica
Se calcula como:

$$P \quad empirica\left(A\right) = \frac{Numero \quad de \quad veces \quad que \quad ocurrio}{Numero \quad total \quad de \quad ensayos}$$

Procedimiento

Para esta actividad los estudiantes deberán realizar los siguientes puntos:

1. Definir el espacio muestral: determinar las secciones de la ruleta y su distribución. Se trabajará con la probabilidad de obtener color rojo y negro.
2. Decidir qué evento se quiere analizar. Ejemplo: evento A. "La ruleta cae en un número par".
3. Determinar cuántos giros habrá (por ejemplo, 20 o 30 para tener una buena muestra).
4. Completa la tabla con el color resultante en cada giro.

Número de giro	Color Rojo (R) Negro (N)	Número de giro	Color Rojo (R) Negro (N)	Número de giro	Color Rojo (R) Negro (N)
1		13		25	
2		14		26	
3		15		27	
4		16		28	
5		17		29	
6		18		30	

7		**19**		**31**	
8		**20**		**32**	
9		**21**		**33**	
10		**22**		**34**	
11		**23**		**35**	
12		**24**		**36**	

5. Comparar la probabilidad ideal del experimento contra la probabilidad empírica al realizar los 36 giros.

Preguntas

1. ¿Cuál es el espacio muestral en este experimento?
2. ¿Qué evento quieres analizar en este experimento?
3. ¿Cómo se puede calcular la probabilidad empírica de un evento en este experimento?
4. ¿Qué tipo de gráfico o diagrama se puede utilizar para visualizar los resultados de este experimento?
5. ¿Qué se aprendió en esta actividad sobre el concepto de experimento aleatorio y la probabilidad empírica?
6. ¿Cómo se puede utilizar el concepto de experimento aleatorio y la probabilidad empírica en la toma de decisiones en la vida real?

Reflexión de la práctica

Métodos de conteo

Introducción

Las técnicas de aproximación, como las combinaciones y las permutaciones, son cruciales en matemáticas; permiten abordar problemas intrincados con una estructura y racionalidad que iluminan el camino. Estas metodologías posibilitan la estimación de probabilidades y una exploración de escenarios donde el orden o la selección de los componentes es fundamental. Las combinaciones cuentan la variedad de selecciones de grupo, indiferentes al orden; las permutaciones enumeran las formas distintas de organizar esas selecciones, atendiendo al orden mismo, como un delicado encaje de piezas.

En la Torre de Hanoi, solo un disco puede moverse a la vez, y uno mayor jamás podrá reposar sobre uno menor, una condición que parece simple, pero que engendra innumerables configuraciones y secuencias, donde cada acción depende del orden de los anillos en cada instante.

Con la Torre de Hanoi, investigaremos cómo las técnicas de conteo se utilizan para ordenar acciones y calcular el mínimo de movimientos necesarios para resolver el enigma. Así, el análisis abordará cómo las variaciones en la posición de los discos dirigen las decisiones en el juego, y prever el número de movimientos depende de comprender su arquitectura misma, como si se tratara de un laberinto donde cada camino susurra su posibilidad. Empleando estas técnicas se mejora la comprensión de la solución de la Torre de Hanoi y se reconocen los principios de conteo en problemas reales que requieren soluciones coordinadas.

Tiempo

Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo

Resolver la Torre de Hanoi utilizando los métodos de conteo para calcular y comprender el número mínimo de movimientos requeridos, aplicando las permutaciones y combinaciones para organizar y mover los discos correctamente.

Destreza con criterio de desempeño

M.4.3.10. Aplicar métodos de conteo (combinaciones y permutaciones) en el cálculo de probabilidades.

Materiales y equipo necesarios

Torre de Hanoi.

Fundamento teórico

Las combinaciones y permutaciones son técnicas fundamentales en matemáticas que nos permiten contar de manera eficiente y resolver problemas de manera sistemática, las combinaciones se utilizan cuando el orden de los elementos no importa, es decir, cuando solo nos interesa qué elementos forman un grupo. Las permutaciones, por otro lado, se aplican cuando el orden sí es importante, ya que nos dicen cuántas formas diferentes podemos organizar un conjunto de elementos.

Estos métodos no solo son esenciales para el cálculo de probabilidades, sino que también son útiles para resolver una variedad de problemas en situaciones cotidianas, como la organización de eventos, la asignación de tareas o la planificación de proyectos. Al entender y aplicar estos conceptos, podemos abordar problemas de manera más estructurada y eficiente.

Procedimiento

1. Coloca los discos en la varilla A, en orden creciente de tamaño, de mayor a menor. Utilizar 6 discos de ejemplo.

2. Mueve los discos de la varilla A hacia la varilla C, siguiendo las reglas del juego: sólo puedes mover un disco a la vez y no puedes colocar un disco grande sobre uno más pequeño.
3. Mientras resuelves el rompecabezas, anota cuantos movimientos realizaste para completar la Torre de Hanoi. Repite el ejercicio hasta tener el menor número de movimientos. Escribe el número de movimientos a continuación:

4. Utiliza la fórmula de recurrencia para calcular la cantidad de movimientos necesarios para resolver la Torre de Hanoi:

$$T(n)=2^n-1$$

T(n): cantidad de movimientos necesarios.
n: número de discos.
Coloque a continuación el resultado:

5. Compara la parte experimental con el valor obtenido en la fórmula. Si no coinciden, repite el ejercicio hasta obtener el menor número de movimientos.

Preguntas

1. ¿Cómo calculaste la cantidad de movimientos necesarios para resolver la Torre de Hanoi?
2. ¿Cómo podrías utilizar los métodos de conteo en otras situaciones de la vida diaria?
3. ¿De cuántas maneras distintas puedes combinar las 10 fichas? (n!)

Reflexión de la práctica

Combinaciones

Introducción

Las combinaciones son un concepto fundamental en la teoría de probabilidades y combinatoria. Se refieren a la manera en que se pueden seleccionar elementos de un conjunto sin importar el orden. El propósito de esta actividad es que los estudiantes comprendan cómo calcular el número de combinaciones posibles de un conjunto, sin importar el orden de los elementos seleccionados.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Analizar, representar e interpretar situaciones probabilísticas y combinatorias para comprender cómo se pueden seleccionar elementos de un conjunto en distintos contextos.

Destreza con criterio de desempeño
M.4.3.10. Aplicar métodos de conteo (combinaciones), en el cálculo de probabilidades, para resolver problemas relacionados con la selección de elementos en situaciones aleatorias.

Materiales y equipo necesarios
Juego didáctico "Combinación Helada".

Fundamento teórico

Las combinaciones son una técnica matemática utilizada para contar el número de formas en que se pueden seleccionar un grupo de elementos de un conjunto sin importar el orden. La fórmula general para calcular una combinación con repetición

$$C\left(n,r\right) = \frac{(n+r-1)!}{r!(n-1)!}$$

donde:

n: es el número total de elementos en el conjunto.
r: es el número de elementos que se van a seleccionar.
n!: (n factorial) es el producto de todos los números enteros desde 1 hasta n .

Procedimiento

1. Determina el número de combinaciones que se pueden obtener según las situaciones planteadas en la tabla. Primero, obtén el número usando el material didáctico y luego compruébalo con la fórmula de combinaciones con repetición y el principio aditivo (realiza todos los pasos).

Para los dos últimos enunciados no es necesario usar el material didáctico debido a que sería muy extenso determinar todas las combinaciones, por lo tanto, solo se deberá realizar un ejemplo de una combinación de helado que se podría obtener.

Enunciados	**Número de combinaciones con material didáctico**	**Comprobación matemática**
De los cinco sabores disponibles en el carrito, se desea escoger dos de ellos. ¿Cuántos helados de dos sabores puedo tener?		

De los cuatro aderezos disponibles en el carrito, se desea escoger dos.		
¿Cuántas opciones de helado puedo tener si deseo un helado de cono especial con dos sabores y dos aderezos?	Coloca un ejemplo:	
¿Cuántas opciones de helado me puede ofrecer el carrito de helado?	Coloca un ejemplo:	

Preguntas

1. ¿El último enunciado de la tabla es una combinación?
2. ¿Cómo cambia el número de combinaciones si aumentamos la cantidad de opciones de sabores o coberturas?
3. ¿De qué manera se relaciona el ejercicio de los helados con situaciones cotidianas, como elegir un menú o planificar una actividad?

Reflexión de la práctica

Relación masa y peso

Introducción

Imagina que dejas caer una pelota desde una cierta altura y observas cómo acelera hasta llegar al suelo. Este movimiento, que parece tan simple, está gobernado por una de las fuerzas más fundamentales de la naturaleza: la gravedad. La aceleración que experimenta cualquier objeto en caída libre es una constante que depende de la masa y el radio del planeta, y que en la Tierra tiene un valor aproximado de 9,8 m/s^2.

En este experimento, determinaremos experimentalmente el valor de la aceleración gravitacional g utilizando diferentes técnicas de medición. Explicaremos cómo distintos factores pueden afectar los resultados. Este estudio no solo nos permitirá entender mejor la fuerza gravitacional, sino también apreciar su papel en la física y en nuestra vida diaria.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Determinar experimentalmente el valor de la aceleración gravitacional g mediante la observación y el análisis, de factores experimentales que pueden influir en la precisión de los resultados.

Destreza con criterio de Desempeño
CN.F.5.1.25. Analizar experimentalmente la aceleración gravitacional g, mediante la relación masa y el peso de un cuerpo.

Materiales y equipo necesarios
Masas, balanza electrónica, dinamómetro, varillas, nuez doble, base triangular.

Fundamento teórico

La fuerza de gravedad

Newton explicó que, al observar la caída de una manzana, reflexionó sobre el movimiento de los objetos. Concluyó que la manzana cae en línea recta hacia la Tierra debido a una fuerza de atracción. Extendió este análisis a un nivel universal, considerando la gravedad como la causa subyacente de la atracción entre los cuerpos y de la caída de objetos hacia la superficie terrestre.

Para Newton, la fuerza es una acción que provoca cambios en el estado de movimiento de un cuerpo o que interviene en su resistencia a dichos cambios. Este enfoque permitió no solo conceptualizar la gravedad como una fuerza universal, sino también establecer una estructura matemática que le otorga coherencia y explicara su comportamiento en términos universales.

Ley de la gravitación universal

Cualquier par de cuerpos en el universo se atraen mutuamente con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

Si deseamos determinar la fuerza de atracción que un planeta ejerce sobre un objeto ubicado en su superficie, podemos simplificar la fórmula general a: $F=g \cdot m$ donde g representa la gravedad del planeta y m la masa del objeto, donde a esta fuerza es lo que conocemos como peso, de donde obtenemos que:
$P=m \cdot g$

Procedimiento, lecturas y cálculos

1. Con la balanza mide la masa (kg) de cada objeto y anótelo en la tabla de forma ordenada de menor a mayor.

2. Con el dinamómetro mide el peso de cada objeto, anótelo en la tabla, junto con su masa respectiva.
3. Procesar los datos de la tabla anterior y determinar la g que relaciona el peso y la masa. $g = \frac{P}{m}$
4. Calcular el error relativo entre el valor real y el valor medido.

$$Er = \frac{|\mu medido \quad - \quad \mu real|}{\mu real} *100\%$$
$$Er =$$

Preguntas

1. ¿Cómo se midió el peso y la masa en el experimento, y qué tan precisas fueron estas mediciones?
2. ¿Qué factores podrían haber afectado la medición del peso o la masa, y cómo impactarían en el valor calculado de g?
3. Si la relación P=g·m es correcto, ¿cómo varía el peso de un objeto cuando cambia la gravedad, por ejemplo, en la Luna o Marte?
4. ¿Cuán cercano estuvo el valor experimental de la aceleración debido a la gravedad (g) al valor teórico de 9,8 m/s^2? ¿Qué factores podrían explicar cualquier discrepancia observada?

Reflexión de la práctica

Péndulo elástico

Introducción

El péndulo elástico es un sistema físico en el que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico conocido como Movimiento Armónico Simple (MAS). Este fenómeno se basa en la Ley de Hooke, que establece que la fuerza elástica generada por un resorte es proporcional a la deformación que sufre y está dirigida hacia la posición de equilibrio.

El propósito es que los estudiantes comprendan y apliquen esta ley mediante la experimentación con materiales accesibles y caseros. Esto busca fomentar el aprendizaje práctico, el desarrollo del pensamiento crítico y la habilidad para relacionar la teoría con situaciones reales a través de actividades sencillas que les permitan visualizar los conceptos en acción.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Determinar experimentalmente la relación entre la fuerza elástica y la deformación de un resorte, verificando la aplicación de la Ley de Hooke en el movimiento periódico del péndulo elástico.

Explorar las características del MAS en un péndulo elástico mediante la medición y análisis de variables como el periodo y la amplitud, utilizando materiales accesibles para comprender cómo la fuerza elástica mantiene el movimiento periódico.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.1.35. Determinar experimentalmente que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico (llamado movimiento armónico simple) cuando se estira o se comprime, generando una fuerza elástica dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación.

Materiales y equipo necesarios
Resorte, masas, base triangular, varillas, nuez doble, cronómetro.

Fundamento teórico

En física, en el campo de los sistemas dinámicos, un péndulo elástico (también conocido como péndulo de resorte o resorte oscilante) es un sistema físico que conecta una pieza de masa a un resorte. El movimiento resultante contiene elementos tanto de un péndulo simple como de un sistema resorte-masa unidimensional. El sistema exhibe un comportamiento caótico y es sensible a las condiciones iniciales.

Procedimiento y cálculos

a. Con la balanza electrónica medir la masa de cada cuerpo y anótelo en la tabla.
Con el temporizador medir el tiempo de una oscilación del resorte con el cuerpo y anótelo en la tabla.
Repetir los pasos anteriores para diferentes masas.
b. Calcular el valor de la constante elástica con la fórmula: $k = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2}$
c. Escriba el valor de la constante de elasticidad del resorte.
$k =$

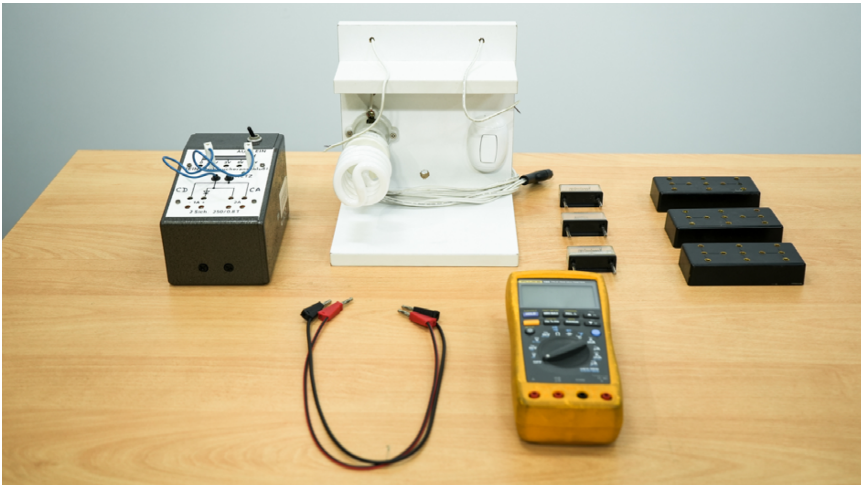
m(Kg)	T(s)	$k = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2}$
Valor promedio de k		

Preguntas

1. ¿Cómo cambió la longitud del resorte cuando se le colgó una pesa?
2. ¿De qué manera la masa influye en la deformación del resorte?
3. ¿Qué ocurriría si se utilizara una masa mucho mayor o menor que las probadas?
4. ¿Qué observaste cuando el resorte fue estirado y luego liberado?

Reflexión de la práctica

Asociación de resistores



Introducción

Imagina que estás diseñando un circuito eléctrico y necesitas controlar la corriente que fluye a través de él. Una forma común de lograrlo es conectando resistencias en serie. Este tipo de conexión es clave para regular la intensidad de corriente y distribuir la caída de voltaje a lo largo del circuito. Pero, ¿cómo se comportan las resistencias cuando se combinan de esta manera?

En este experimento, exploraremos el concepto de asociación de resistencias en serie. Analizaremos cómo la resistencia total del circuito se relaciona con las resistencias individuales y cómo afecta al flujo de corriente y la distribución de voltajes. A través de mediciones directas de corriente, voltaje y resistencia, aplicaremos la Ley de Ohm para comprender el comportamiento de los circuitos en serie y su importancia en aplicaciones prácticas, desde la electrónica doméstica hasta los sistemas industriales.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Demostrar experimentalmente que, en el caso de dos o más resistencias en serie, la resistencia equivalente sería la suma de las resistencias.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.1.49. Describir la relación de la asociación de resistencia eléctrica con ayuda de la Ley de Ohm.

Materiales y equipo necesarios
Fuente de fem, resistores, multímetro, cables, maqueta de conexión eléctrica.

Fundamento teórico

Fuerza electromotriz

Cuando un condensador se descarga por completo, ya no existe una diferencia de potencial que permita el flujo continuo de carga. Para mantenerlo cargado y sostener una corriente constante, sería necesario suministrar electrones de manera continua a la placa negativa, reemplazando los que se han perdido. Esto implica aportar energía constantemente para compensar la energía utilizada en el circuito externo.

La fuerza electromotriz (fem), al ser el trabajo realizado por unidad de carga, se mide en las mismas unidades que la diferencia de potencial: joules por coulomb, equivalentes a volts. Una fuente de fem de 1 volt realiza un joule de trabajo por cada coulomb de carga que atraviesa el dispositivo.

Ley de Ohm y resistencia

La resistencia (R) es la medida de la oposición al flujo de carga eléctrica. Aunque los metales son excelentes conductores, siempre presentan cierto grado de resistencia al paso de la corriente eléctrica. En muchos materiales, esta resistencia es constante y depende de propiedades como el tamaño, la forma y la temperatura del material. Además, no varía con la fuerza electromotriz aplicada ni con la corriente que circula a través de ellos.

La corriente que fluye a través de un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada entre sus extremos. Por lo tanto, la relación entre la corriente (I) y el voltaje (V) permite determinar la resistencia.

Matemáticamente, la resistencia (R) de un conductor puede calcularse utilizando esta relación.

$$R = \frac{V}{1}$$

De donde:
R= resistencia Ω (Ohmio)
V= voltaje V (Voltio)
I= Intensidad de corriente A (Amperio)

Asociación de resistencias en serie
Cuando varias resistencias se conectan en serie, se disponen de manera que el mismo flujo de corriente eléctrica pase a través de cada una de ellas. En este tipo de configuración, la resistencia total del circuito equivale a la suma de las resistencias individuales.

Resistencia equivalente
La resistencia total (R total) se calcula sumando las resistencias individuales:

$$R_{total} = \quad R_1 + R_2 + R_3 + ...R_n$$

Si una resistencia en serie se interrumpe, el flujo de corriente se detiene en todo el circuito.

Caso	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	$R_{total} \quad medido$	$R_{total} \quad calculado$
	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)
1							
2							
3							
4							

Procedimiento, lecturas y cálculos

Parte 1. Circuito en serie

1. Armar un circuito en serie con dos resistencias, manteniendo el voltaje constante mediante una fuente de fem.
2. Tomar las lecturas de las resistencias con ayuda del multímetro en una asociación de dos resistencias en serie. Anotar los valores en la tabla.
3. Luego con ayuda del multímetro tomar la lectura de la resistencia total del circuito.
4. Repetir los literales anteriores, pero con una asociación de tres, cuatro y cinco resistencias en serie.

Análisis de los resultados

1. Comparar los valores medidos con los calculados del circuito en serie.

El valor medido de la resistencia total se obtiene mediante la suma de las resistencias individuales.

$$R_T = \quad R_1 + R_2 + R_3 + ...R_n$$

2. Calcular el error relativo entre el valor real y el valor calculado.

$$Er = \frac{|\mu medido \quad - \quad \mu real|}{\mu real} *100\,\%$$

$$Er =$$

Parte 2. Circuito de personas en serie

1. Tomarse la mano el grupo de estudiantes presentes en la práctica y observar si se prende el foco del circuito.
2. Ir reduciendo el número de personas hasta que se encienda el foco.
3. Comenta cómo se relaciona el voltaje, resistencia e intensidad de corriente, en el encendido del foco.

Preguntas

1. ¿Cómo se calcula la resistencia total en un circuito en serie?
2. ¿Por qué la corriente es la misma en todos los elementos de un circuito en serie?
3. ¿Qué sucede con la resistencia total del circuito al añadir más resistencias en serie?
4. ¿Cómo se aplica la Ley de Ohm en un circuito en serie para calcular corriente, voltaje y resistencia?

Reflexión de la práctica

Fuerza de fricción

Introducción

Imagina que intentas mover una caja de madera pesada sobre una mesa también de madera. Al principio, empujas con fuerza creciente, pero la caja no se mueve hasta que aplicas suficiente fuerza. Este momento, cuando la caja comienza a deslizarse, es un ejemplo cotidiano del rozamiento estático: una fuerza que se opone al inicio del movimiento entre dos superficies en contacto.

En este experimento, analizaremos cómo determinar el coeficiente de rozamiento estático entre superficies de madera. Analizando las fuerzas que actúan sobre un objeto en reposo y cómo estas se relacionan con la inclinación de la superficie o la magnitud de la fuerza aplicada. Aplicando principios de la dinámica y la fricción, calcularemos el coeficiente de rozamiento estático y explicaremos cómo factores como la textura, el peso del objeto o la limpieza de las superficies pueden influir en este valor. Este estudio no solo ayuda a entender un fenómeno físico esencial en la vida diaria, sino que también tiene aplicaciones prácticas en el diseño de materiales y superficies en ingeniería y construcción.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Determinar el coeficiente de rozamiento estático entre dos superficies madera-madera.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.1.17. Analizar con ayuda de la segunda ley de Newton y la relación entre sus magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, el coeficiente de rozamiento estático mediante la experimentación.

Materiales y equipo necesarios
Masas, balanza electrónica, dinamómetro, diferentes superficies.

Fundamento teórico

Fuerzas de fricción

Cuando un objeto se mueve sobre una superficie o a través de un medio viscoso como el aire o el agua, experimenta una resistencia debido a la interacción con su entorno. Esta resistencia se denomina fricción. Las fuerzas de fricción desempeñan un papel fundamental en nuestra vida diaria. Gracias a la fricción, podemos agarrar y sujetar objetos, conducir vehículos, caminar e incluso correr. Sin fricción, actividades tan simples como mantenerse de pie serían imposibles, ya que cualquier cambio mínimo provocaría deslizamientos y caídas.

La fuerza que contrarresta a *F* e impide que un objeto se traslade, actuando opuesta a la dirección de *F* y se le conoce como fuerza de fricción estática (f_s). Si se incrementa la magnitud de *F*, el objeto finalmente se desliza. Cuando el objeto está en el límite del deslizamiento, f_s es un máximo. Cuando *F* excede $f_{s\,máx}$, el objeto se acelera hacia la derecha. Cuando el objeto está en movimiento, la fuerza de fricción es menor que $f_{s\,máx}$. A la fuerza de fricción para un objeto en movimiento se le denomina fuerza de fricción cinética f_k.

Los valores de μ_k y μ_s dependen de la naturaleza de las superficies, pero μ_k por lo general es menor que μ_s.

La dirección de la fuerza de fricción ejercida por una superficie sobre un objeto es opuesta al movimiento presente (fricción cinética) o bien el movimiento inminente (fricción estática) del objeto relativo a la superficie. Los coeficientes de fricción son casi independientes del área de contacto entre las superficies.

Tabla de coeficientes de fricción de algunos materiales

Coeficientes de fricción	μ_s	μ_k
Aluminio sobre acero	0.61	0.47
Caucho sobre concreto	1.0	0.8
Madera sobre madera	0.25-0.5	0.2
Vidrio sobre vidrio	0.94	0.4
Madera encerada sobre nieve húmeda	0.14	0.1
Metal sobre metal (lubricada)	0.15	0.06

Procedimiento, lecturas y cálculos

1. Con la balanza mide la masa (kg) de cada objeto y multiplica ese valor por la gravedad para obtener el valor de la fuerza normal y anótelo en la tabla. N=mg.
2. Con el dinamómetro mide la fuerza necesaria (fuerza de rozamiento) para mover el cuerpo sobre una superficie plana de madera y anótelo en la tabla.
3. Procesar estadísticamente los datos y determinar el valor del coeficiente de fricción que relaciona la fuerza normal y la fuerza de rozamiento. $F_r = \mu N$

Fuerza Normal (N)	Fuerza fricción (Fr)	$\mu = F_r/N$
Promedio de μ		

4. Comparar los resultados con los valores de la tabla e indicar si se cumple la demostración.
   Sí ( )
   No ( )

Preguntas

1. ¿Cómo afecta el peso del objeto (fuerza normal) al rozamiento estático?
2. ¿Cómo afecta la textura o el estado de las superficies al comportamiento del rozamiento estático?
3. ¿Cómo se relaciona la fuerza de rozamiento estático con la fuerza normal que actúa sobre el objeto?
4. ¿Cómo afecta la masa del objeto al valor de la fuerza de rozamiento estático?
5. ¿Qué métodos diferentes podrías usar para medir el coeficiente de rozamiento?

Reflexión de la práctica

Punto de ebullición del agua

Introducción

El punto de ebullición del agua ocurre cuando estás esperando que el agua llegue a hervir para preparar tu comida. En ese momento, probablemente no pienses mucho en lo que está ocurriendo a nivel molecular. Sin embargo, lo que sucede es un fenómeno interesante: ya que el agua, al alcanzar su punto de ebullición, pasa de su estado líquido a gas. Este cambio no es solo una simple transformación, sino una manifestación clara de cómo las moléculas de agua ganan suficiente energía para escapar como vapor.

El punto de ebullición del agua varía dependiendo de la altitud debido a los cambios en la presión atmosférica. A mayor altitud, la presión atmosférica disminuye, lo que hace que el agua hierva a una temperatura más baja.

El experimento tiene como propósito observar el fenómeno físico de la ebullición del agua y cómo cambia su estado de líquido a vapor y al mismo tiempo comprender la influencia de variables externas como la altitud, la cual afecta a la presión atmosférica y, por lo tanto, la temperatura de ebullición del agua.

Tiempo
Duración sugerida: 15 minutos.

Objetivo
Analizar el proceso de ebullición del agua, midiendo su temperatura con un termómetro, para luego contrastar los datos obtenidos con los valores calculados analíticamente.

Destreza con criterio de Desempeño
CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.

Materiales y equipo necesarios
Un vaso de precipitación, una estufa, un termómetro.

Fundamento teórico

La ebullición es un proceso físico en el cual un líquido pasa al estado gaseoso al alcanzar una temperatura específica conocida como temperatura de ebullición.

Factores que afectan la temperatura de ebullición:

1. Presión atmosférica: la temperatura de ebullición no es constante y varía con la presión atmosférica. A nivel del mar el agua hierve a 100 °C. Sin embargo, en altitudes mayores, donde la presión atmosférica es menor, la temperatura de ebullición disminuye. Esto se debe a que el líquido necesita menos energía para igualar la presión exterior.
2. Altitud: está inversamente relacionada con la presión atmosférica. La fórmula para calcular la temperatura de ebullición del agua considerando la altitud (h, en metros) es:

$$T = 100 - \frac{h}{300}$$

Procedimiento

1. Llenar con agua el vaso de precipitación y colocar en la estufa encendida.
2. Esperar a que el agua llegue a su punto de ebullición y medir con el termómetro su temperatura (registrarlo en la Tabla. 1).

Tabla 1
Datos experimentales

Temperatura a la que hirvió el agua	
Altura del lugar en el que se encuentra (sobre el nivel del mar)	

$$T_{exp} =$$

3. Calcular la temperatura de ebullición del agua mediante la fórmula que relaciona la temperatura y la altitud.

$$T_{cal} = 100 - \frac{h}{300}$$
$$T_{cal} =$$

4. Calcular el error relativo entre el valor experimental y el valor calculado.

$$Error\ relativo = \frac{|Temperatura\ experimental - Temperatura\ calculada|}{Temperatura\ calculada} * 100$$
$$Er =$$

Preguntas

1. ¿Por qué la temperatura de ebullición del agua disminuye a medida que aumenta la altitud?
2. ¿Qué pasa con la temperatura a la que hierve el agua si aumenta la presión del lugar, como en una olla de presión?
3. ¿Cuál es el error relativo entre los resultados del proceso experimental y el analítico? ¿A qué se debe?

Reflexión de la práctica

Equilibrio térmico

Introducción

Imagina llegar a casa después de un día frío y deseas darte un baño. Abres la llave de agua caliente y fría, mezclándolas hasta que alcanzan una temperatura cómoda. Aunque no lo pienses, estás presenciando el equilibrio térmico en acción: el momento en que el agua caliente cede calor a la fría, encontrando un punto intermedio ideal para relajarte. Este fenómeno físico está presente en tu diario vivir y es clave para lograr obtener la temperatura con la que deseas bañarte.

El propósito de este experimento es entender cómo se transfiere el calor entre cuerpos con diferentes temperaturas hasta alcanzar un estado de equilibrio térmico, lo que permitirá aplicar conceptos matemáticos y físicos para calcular la temperatura final del sistema.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Comprobar experimentalmente la expresión de equilibrio térmico.

Destreza con criterio de desempeño

CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.

Materiales y equipo necesarios

Vasos de precipitación, una estufa, un termómetro, una balanza electrónica.

Fundamento teórico

El equilibrio térmico es el estado al que llegan dos o más cuerpos cuando están en contacto y dejan de intercambiar calor entre ellos, esto ocurre porque ambos cuerpos han alcanzado la misma temperatura. El principio que rige este proceso es que el calor siempre fluye del cuerpo más caliente al más frío hasta que las temperaturas se igualan.

La fórmula para calcular la temperatura de equilibrio entre dos sustancias con diferentes temperaturas iniciales es:

$$T_{e(calculado)} = \frac{m_1 c_1 T_1 + m_2 c_2 T_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

T_e: temperatura de equilibrio.
m_1: masa de la primera sustancia.
m_2: masa de la segunda sustancia.
c_1: calor específico de la primera sustancia.
c_2: calor específico de la segunda sustancia.
T_1: temperatura de la primera sustancia.
T_2: temperatura de la segunda sustancia.

Procedimiento y cálculos

1. En dos diferentes recipientes, llenar agua con distintas temperaturas (se puede ayudar de la estufa).
2. Con la balanza electrónica medir la masa del agua de cada recipiente y anotarlo en la Tabla 1.
3. Con el termómetro medir la temperatura inicial del agua de cada recipiente y anotarlo en la Tabla 1.

Tabla 2

Datos experimentales

Datos	Muesta	Muesta
Masa (g)		
Temperatura inicial (°C)		
Calor específico (cal/g °C)	1	1

4. Mezclar las dos muestras y con ayuda del termómetro medir la temperatura de equilibrio.

$$T_{e(medido)} =$$

5. Calcular mediante la fórmula de temperatura de equilibrio, la temperatura final de la mezcla.

$$T_{e(calculado)} = \frac{m_1c_1T_1+m_2c_2T_2}{m_1c_1+m_2c_2}$$

$$T_{e(medido)} =$$

6. Calcular el error relativo entre el valor experimental y el valor calculado.

$$Er = \frac{|T_{e(medido)}-T_{e(calculado)}|}{T_{e(calculado)}} * 100\,\%$$

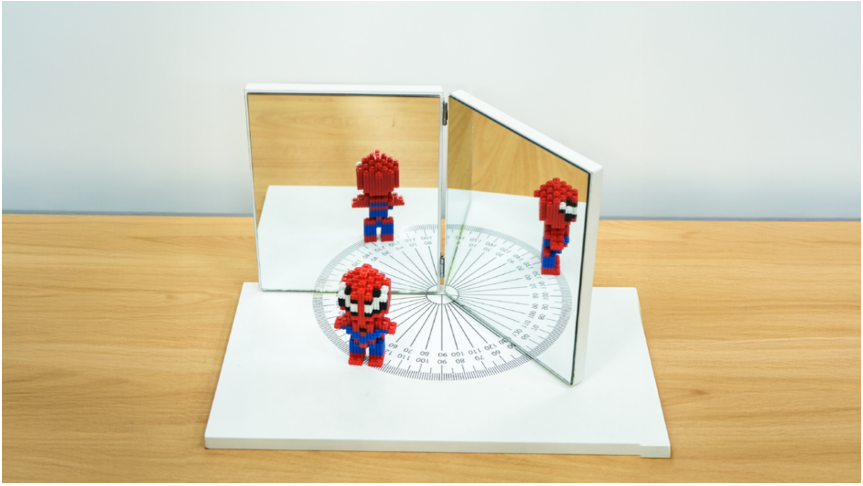
$$Er =$$

Preguntas

1. ¿Qué sucede con el calor cuando dos cuerpos con diferentes temperaturas entran en contacto?
2. ¿Por qué se detiene el flujo de calor entre los dos cuerpos una vez alcanzada la temperatura de equilibrio?
3. ¿Hubo alguna diferencia entre los resultados experimentales y los calculados? Si es así, ¿a qué crees que se debe?

Reflexión de la práctica

Espejo diedro



Introducción

Imagina que llegas a casa y entras a tu baño después de un largo día. Frente al espejo, notas cómo tu reflejo parece multiplicarse al mirar hacia una esquina donde dos espejos se encuentran formando un ángulo. A medida que cambias de posición, las imágenes parecen desplazarse y duplicarse de formas curiosas. Este fenómeno, que puede parecer un simple juego de reflejos, es en realidad un ejemplo fascinante de la formación de imágenes en espejos diédricos o angulares, los cuales están formados por espejos planos.

El propósito del experimento es analizar cómo se forman las imágenes cuando dos espejos planos se colocan formando un ángulo. Analizaremos la cantidad y disposición de los reflejos en función del ángulo entre los espejos y aplicaremos principios de óptica geométrica para comprender cómo la luz se refleja y cómo esto determina la posición y orientación de las imágenes observadas. Este estudio nos permitirá entender un principio físico que tiene aplicaciones tanto en la vida cotidiana como en tecnologías avanzadas, desde los periscopios hasta los sistemas ópticos más complejos.

Tiempo
Duración sugerida: 30 minutos.

Objetivo
Determinar la relación entre el ángulo de los espejos y las imágenes observadas.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.3.4. Explicar fenómenos relacionados con la reflexión y formación de imágenes en lentes y espejos.

Materiales y equipo necesarios
Un espejo angular o diédrico, un graduador graficado en la base del espejo, un objeto pequeño.

Fundamento teórico

Espejos planos

Son superficies planas pulimentadas y capaces de reflejar la luz. Las imágenes de los objetos reales en estos espejos son siempre virtuales, del mismo tamaño y simétricas del objeto con relación al plano del espejo; se verifica, por lo tanto, que la imagen de un determinado punto objeto siempre es el mismo punto imagen, cualesquiera que sean los rayos que intervengan en la formación de este.

De acuerdo con la ley de reflexión, todos los rayos que inciden en la superficie se reflejan a un ángulo con respecto a la normal igual al ángulo de incidencia. Puesto que la superficie es plana, la normal tiene la misma dirección en todos los puntos de la superficie, y se tiene una reflexión especular.

Espejos diédricos

Si se coloca un objeto frente dos espejos planos que forman un ángulo (α) entre ellos, se formará un número N de imágenes, que dependen de la medida del ángulo (α).

El espejo diedro está compuesto de dos espejos planos unidos por una de sus aristas. La abertura (α), entre las superficies puede ser de 0º a 180º. Para observar las imágenes formadas en un espejo diedro, se coloca entre la abertura un objeto. Las imágenes se forman reflejando las luces del objeto y las imágenes en los espejos. La cantidad de imágenes formadas, todas virtuales, responde a la siguiente ecuación.

$$N = \frac{360}{a} - 1$$

De donde:
N = número de imágenes
α = ángulo formado por los espejos

Procedimiento, lecturas y cálculos

1. Ubicar el espejo diédrico sobre nuestro graduador con el vértice en el origen.
2. Colocar el objeto frente al espejo y anotar en la tabla la cantidad de imágenes que observamos.
3. Variar el ángulo (anotando el mismo en la tabla) y repetir el paso anterior.

Ángulo	Número de imágenes

4. Realizar los cálculos con ayuda de la fórmula, y comparar los resultados con la tabla anterior.

$$N = \frac{360}{a} - 1$$

Preguntas

1. ¿Qué características tienen las imágenes formadas en comparación con el objeto original?
2. ¿Qué ocurre con las imágenes reflejadas cuando varías el ángulo entre los dos espejos?
3. ¿Cómo puedes explicar el fenómeno utilizando las leyes de la reflexión?
4. ¿Qué dispositivos o sistemas ópticos utilizan principios similares a los de los espejos angulares?

Reflexión de la práctica

Ley de reflexión y refracción

Introducción

El proceso de reflexión y refracción de la luz se observa en diversos momentos de nuestro diario vivir. De hecho, un ejemplo claro de reflexión ocurre al mirarte en un espejo, la luz se refleja en la superficie pulida del espejo y regresa a tus ojos, formando una imagen clara.

En cambio, si colocas un lápiz en un vaso con agua, parece que está "doblado" en la superficie del agua. Esto sucede porque la luz cambia de dirección al pasar del aire al agua, es un claro ejemplo de la refracción o también al utilizar lentes, ya que las lentes son dispositivos ópticos que refractan la luz para corregir la visión o enfocar imágenes.

El propósito de esta práctica es comprender y reforzar conceptos como el ángulo de incidencia, ángulo de refracción, índice de refracción y ley de Snell, mediante la observación del comportamiento que presenta un haz de luz al interactuar con diferentes medios (espejo plano, aire y vidrio).

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivos
Analizar la relación entre el ángulo de incidencia y ángulo reflejado, mediante un espejo y un vidrio para demostrar la relación existente.

Destreza con criterio de desempeño
CN. F.5.3.4. Explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción, utilizando el modelo de onda mecánica y la formación de imágenes en lentes y espejos, utilizando el modelo de rayos. Ref.

Materiales y equipo necesarios
Fuente de fem, lámpara, diafragma de una ranura, graduador, espejo plano, vidrio.

Fundamento teórico

La ley de reflexión es el cambio de dirección de los rayos de luz que ocurre en un mismo medio después de incidir sobre la superficie de un medio distinto. Se rige por dos principios o leyes de la reflexión:

- El rayo incidente, el reflejado y la normal a la superficie en el punto de incidencia están en el mismo plano.
- El ángulo del rayo incidente "θ_i" y el de reflexión "θ_r" son iguales.

La refracción de la luz es el cambio de dirección de los rayos de luz que ocurre tras pasar estos de un medio a otro en el que la luz se propaga con distinta velocidad. Se rige por dos principios o leyes de la refracción:

- El rayo incidente, el refractado y la normal a la superficie en el punto de incidencia están en el mismo plano
- La ley de Snell de la refracción, marca la relación entre el ángulo de incidencia "θ_i", el de refracción "θ_r", y los índices de refracción absolutos de la luz en los medios 1 y 2, n_1 y n_2

$$\frac{sin\theta_i}{sin\theta_r} = \frac{n_2}{n_1}$$

Procedimiento

Parte 1

1. Conectar la fuente fem a un tomacorriente y luego conectarlo con la lámpara.
2. Manipular el haz de luz hasta tener un rayo de luz nítido, el mismo que irá dirigido hacia el espejo plano.
3. Tomar lecturas de 5 ángulos de incidencia y sus respectivos 5 ángulos reflejados (los ángulos se medirán en grados con ayuda del graduador). Anotar los valores en la tabla 1.

Ángulo de incidencia	**Ángulo reflejado**
θ_i (grados)	θ_r (grados)

Tabla 1

Datos experimentales

Parte 2

1. Conectar la fuente Fem a un tomacorriente y luego conectarlo con la lámpara.
2. Manipular el haz de luz hasta tener un rayo de luz nítido, el mismo que irá dirigido hacia el vidrio.
3. Tomar lecturas de 5 ángulos de incidencia y sus respectivos 5 ángulos refractados en el vidrio. (los ángulos se medirán en grados con ayuda del graduador). Anotar los valores en la tabla 2.

Tabla 2

Datos experimentales

Ángulo de incidencia	Ángulo refractado
θ_i (grados)	θ_r (grados)

4. Verificar la relación directa de los ángulos analizados. El fenómeno estudiado es la ley de la refracción. En este experimento se trabajó con el aire como medio incidente n_1=1 y se obtiene para el medio refractado n_2=1,52 que representa al vidrio. Utilizar la expresión de la Ley de Snell para determinar el valor del ángulo refractado.
5. Indicar si los resultados coinciden.

Preguntas

1. ¿Qué ocurre con el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión en la parte 1 del experimento?
2. ¿Por qué necesitamos una superficie lisa para que la reflexión sea clara y nítida?
3. ¿Por qué cambia la dirección de la luz al pasar del aire al vidrio?
4. ¿Cómo afecta el índice de refracción del material a la refracción de la luz?

Reflexión de la práctica

Conservación del momento angular

Introducción

Imagina que estás viendo a unos patinadores realizando giros rápidos al juntar sus brazos al cuerpo y cómo reducen la velocidad al extenderlos nuevamente. Este fenómeno no solo es impresionante, sino que tiene una base científica en el concepto de momento rotacional e inercia. En nuestra vida diaria, desde el movimiento de una bailarina hasta el funcionamiento de un ventilador, el momento de inercia está presente, aunque no siempre seamos conscientes de ello.

El propósito de esta práctica es que los estudiantes comprendan cómo se relacionan el momento de inercia y el momento angular en sistemas rotacionales, reforzando conceptos fundamentales de física a través de la experiencia práctica.

Tiempo
Duración sugerida: 10 minutos.

Objetivo
Analizar cómo el momento angular y la inercia rotacional afectan el movimiento de objetos, mediante una práctica de laboratorio que permita comprender su aplicación en fenómenos cotidianos.

Destreza con criterio de desempeño

CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).

Materiales y equipo necesarios

Silla giratoria, pesas.

Fundamento teórico

Momento de inercia

El momento de inercia (I) de un cuerpo es la medida de la inercia rotacional del cuerpo. Si un objeto que puede girar libremente alrededor de un eje presenta gran dificultad para hacerlo girar, se dice que su momento de inercia alrededor de dicho eje es grande. Un objeto con (I) pequeña tiene poca inercia rotacional, donde (m) es la masa y (r) es la distancia respectiva a partir de un eje.

$$I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2 ... \sum mir^2 i$$

Momento angular (L)

Es una propiedad del movimiento rotacional que describe la cantidad de "rotación" que tiene un objeto y depende de su velocidad angular (w) y su momento de inercia (*l*).

$$L = lw$$

Ley de conservación de momento angular

En un sistema sin torques externos, el momento angular total permanece constante. De manera que la cantidad de movimiento angular antes es igual a la cantidad de movimiento angular después.

$$l_1 w_1 = l_2 w_2$$

Procedimiento

1. Siéntate en una silla giratoria con pesas en ambas manos, extendidas hacia los lados.
2. Gira con las manos extendidas.
3. Acerca las pesas al cuerpo y después aleja las pesas.

Preguntas

1. ¿Qué es lo que pudiste observar del experimento?
2. ¿Qué sucede con la velocidad de giro cuando tienes los brazos extendidos en comparación con cuando los acercas al cuerpo?
3. ¿Qué efecto tiene mover las pesas más lejos o más cerca del eje de giro en la facilidad o dificultad para girar?
4. ¿Qué pasaría si las pesas fueran más ligeras o más pesadas? ¿El efecto sería el mismo?
5. ¿Qué relación crees que existe entre el cambio en la velocidad de giro y la cantidad de masa que se mueve?
6. ¿Conoces algún ejemplo en la vida cotidiana o en el deporte donde ocurra algo similar?

Reflexión de la práctica

Magnetismo

Introducción

En nuestra vida cotidiana, el magnetismo juega un papel fundamental sin que siempre lo notemos. Desde los imanes en la nevera hasta los dispositivos electrónicos que usamos todos los días, el magnetismo está presente en numerosos aspectos de nuestra vida. Por ejemplo, los teléfonos móviles y los sistemas de navegación utilizan campos magnéticos para funcionar correctamente. Además, el campo magnético terrestre, que afecta a las brújulas, es un claro ejemplo de cómo la Tierra misma está influenciada por esta fuerza invisible.

El propósito de este experimento es ayudar a los estudiantes a comprender los principios básicos del magnetismo y cómo los imanes interactúan con materiales magnéticos. A través de esta actividad, se busca fomentar el interés por el estudio de las fuerzas invisibles que afectan nuestro entorno, promoviendo un aprendizaje activo que conecte la teoría con experiencias cotidianas.

Tiempo
Duración sugerida: 10 minutos.

Objetivos

1. Observar cómo una aguja se magnetiza al ser frotada con un imán.
2. Demostrar la influencia del campo magnético terrestre en una aguja magnetizada.
3. Comprender el comportamiento de materiales ferromagnéticos al interactuar con campos magnéticos.

Destreza con criterio de desempeño

CN.F.5.1.52. Comprobar que los imanes solo se atraen o repelen en función de concluir que existen dos polos magnéticos, explicar la acción a distancia de los polos magnéticos en los imanes, así como también los polos magnéticos del planeta y experimentar con las líneas de campo cerradas.

Materiales y equipo necesarios

Una aguja o alfiler metálico, un pequeño imán, un recipiente con agua, un trozo de corcho.

Fundamento teórico

Magnetismo

El magnetismo es una rama de la física que estudia las propiedades y el comportamiento de los imanes y los materiales magnéticos. Un imán es un objeto capaz de atraer sustancias como el hierro y orientarse hacia el norte geográfico bajo la influencia del campo magnético terrestre. Por su naturaleza, los imanes se clasifican en dos tipos:

- Naturales: como la magnetita, que es un mineral con propiedades magnéticas inherentes.
- Artificiales: incluyen los imanes permanentes fabricados con materiales como acero y los electroimanes, que generan magnetismo cuando una corriente eléctrica fluye a través de ellos.

Todos los imanes poseen dos polos: el polo norte y el polo sur. Se comportan según las reglas de atracción y repulsión (los polos iguales se repelen y los opuestos se atraen).

Magnetización de materiales

El proceso de magnetización consiste en alinear los dominios magnéticos de un material bajo la influencia de un campo magnético externo. Al frotar una aguja metálica con un imán en una sola dirección, los dominios magnéticos de la aguja se alinean, creando un campo magnético temporal.

Campo magnético

Un campo magnético es una región en el espacio donde se ejercen fuerzas sobre materiales magnéticos o partículas cargadas. Es creado por imanes o por corrientes eléctricas. Las líneas de este campo salen del polo norte del imán y entran en el polo sur. Este campo es responsable de fenómenos como la atracción y repulsión entre imanes y de la orientación de las brújulas hacia el norte magnético.

El planeta Tierra actúa como un enorme imán debido al movimiento del hierro fundido en su núcleo externo. Este movimiento genera un campo magnético que se extiende hacia el espacio y forma la magnetosfera, la cual protege a la Tierra de partículas cargadas provenientes del Sol.

El campo magnético terrestre tiene un polo norte magnético y un polo sur magnético, que no coinciden exactamente con los polos geográficos. Los objetos magnetizados, como una aguja flotante, tienden a alinearse con las líneas del campo magnético terrestre, apuntando hacia el norte magnético. Este principio es el fundamento del funcionamiento de una brújula, un instrumento utilizado históricamente para la navegación.

Procedimiento

1. Frotar la aguja con el imán en una sola dirección durante aproximadamente 30 segundos para magnetizarla.
2. Colocar la aguja sobre el trozo de corcho, tapa de plástico o cartón.
3. Poner cuidadosamente el corcho con la aguja flotando en el recipiente con agua.
4. Espere unos segundos y observe cómo la aguja se orienta hacia el norte magnético.

Preguntas

1. ¿Cómo crees que el imán afecta a las partículas dentro de la aguja para magnetizarla?
2. ¿Por qué es importante frotar la aguja en una sola dirección para magnetizarla?
3. ¿Qué observaste cuando colocas la aguja sobre el agua?
4. ¿Qué factores podrían afectar la orientación de la aguja en el agua?
5. ¿Cómo crees que el campo magnético de la Tierra influye en la aguja flotante?
6. Si repitieran el experimento con una aguja de otro material, ¿crees que los resultados serían los mismos? ¿Por qué?

Reflexión de la práctica

Segunda Ley de Newton

Introducción

Imagina empujar una caja vacía y luego intentar mover una caja llena de libros. Seguramente notarás que es mucho más fácil mover la caja vacía que la llena. Esto se debe a la segunda ley de Newton, que establece que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa ($F = ma$). Esta ley es fundamental para entender cómo se mueve cualquier objeto bajo la influencia de una fuerza.

El propósito de este experimento es que los estudiantes comprendan la segunda ley de Newton a través de la fórmula $F = ma$. Al variar la fuerza y la masa del objeto, los estudiantes podrán observar cómo cambia la aceleración, comprobando cómo se cumple esta relación en situaciones prácticas. Esto les permitirá conectar los conceptos teóricos con la observación directa del movimiento.

Tiempo
Duración sugerida: 20 minutos.

Objetivo
Comprobar experimentalmente la segunda Ley de Newton.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.1.17. Explicar la segunda Ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.

Materiales y equipo necesario
Un carrito, hilo, una polea pequeña, masas, cronómetro, cinta métrica.

Fundamento teórico

Segunda Ley de Newton
La segunda ley de Newton establece que toda fuerza resultante no nula aplicada a un cuerpo de masa constante genera una aceleración en la misma dirección y sentido que dicha fuerza. El valor de la aceleración es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del cuerpo.

$$F = m \cdot a$$

Fuerza
La fuerza es una magnitud vectorial que representa la acción de un cuerpo sobre otro como resultado de una interacción. Puede alterar el estado de movimiento de un objeto, ya sea modificando su velocidad o dirección, o provocar deformaciones en él. Además, toda fuerza tiene módulo, dirección y sentido. En el Sistema Internacional, la fuerza se mide en newtons (N).

$$1\ N = 1\ kg.m/s^2$$

Aceleración
La aceleración es una magnitud vectorial que mide el cambio de velocidad de un objeto con respecto al tiempo. Indica cómo varía la rapidez o la dirección del movimiento de un cuerpo y tiene una dirección y un sentido asociados.
Matemáticamente, se expresa como:

$$a=\Delta v/\Delta t$$

Donde:
a: Aceleración (en metros por segundo al cuadrado, m/s^2)
Δv: Cambio de velocidad (en m/s)
Δt: Intervalo de tiempo en el que ocurre el cambio (en segundos, s)

Procedimiento y cálculos

1. Coloca el carrito pequeño sobre una superficie plana y lisa.
2. Ata un extremo de la cuerda al carrito y pasa el otro extremo por la polea.
3. Cuelga un peso pequeño al extremo libre de la cuerda para que ejerza una fuerza sobre el carrito y marca una distancia fija sobre la superficie para medir el recorrido que hará el carrito.
4. Utiliza el cronómetro para medir cuánto tiempo tarda el carrito en recorrer la distancia marcada.
5. Aumenta el peso colgado para generar más fuerza. Repite el procedimiento para medir el tiempo y la aceleración en diferentes condiciones de fuerza.
6. Añade peso al carrito y repite el experimento para observar cómo cambia la aceleración cuando se aumenta la masa.
7. Usa la fórmula $a = 2d / t^2$, para calcular la aceleración (donde "d" es la distancia recorrida y "t" es el tiempo que tarda en recorrerla).
8. Anota las mediciones de fuerza, masa, tiempo y aceleración en una tabla para analizar los resultados.
9. Compara cómo cambia la aceleración al aumentar la fuerza ejercida a través de la polea, y verifica que la aceleración es proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del objeto, tal como predice la segunda ley de Newton.

Tabla 6
Datos experimentales

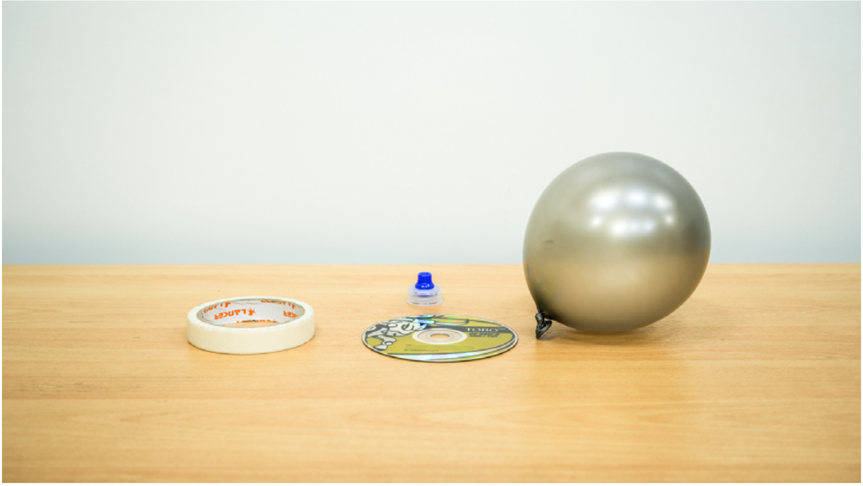
	Fuerza	**Masa**	**Tiempo**	**Aceleración**
Procedimiento 1				
Procedimiento 2				
Procedimiento 3				
Procedimiento 4				

Preguntas

1. ¿Cómo cambia la aceleración del carrito cuando aumentas el peso colgado?
2. ¿Qué sucede con la aceleración cuando aumentas la masa del carrito?
3. ¿Qué ejemplos cotidianos relacionan la fuerza, la masa y la aceleración?
4. ¿Qué factores podrían haber afectado la precisión de tus resultados en el experimento?

Reflexión de la práctica

Acción y reacción



Introducción

La tercera Ley de Newton establece que "por cada acción hay una reacción de igual magnitud, pero en dirección opuesta". Esta ley describe cómo interactúan las fuerzas entre dos objetos. En aplicaciones reales, esta ley se manifiesta en muchas situaciones cotidianas y es fundamental para entender fenómenos como el movimiento de vehículos, aviones, y hasta el desplazamiento de cohetes.

El experimento propuesto utiliza materiales sencillos para demostrar esta ley, mostrando cómo el movimiento de un objeto genera una fuerza opuesta en otro objeto.

Tiempo
Duración sugerida: 25 minutos.

Objetivos
Demostrar cómo una acción genera una reacción de igual magnitud, pero en sentido opuesto.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.1.18. Explicar la tercera Ley de Newton en aplicaciones reales.

Materiales y equipo necesarios
Tapa de botella con chupón, globo de plástico, CD.

Fundamento teórico

Ley de acción y reacción

La tercera ley de Newton establece que cualquier acción tiene una reacción de igual magnitud, pero en dirección opuesta. En otras palabras, si un objeto A ejerce una fuerza sobre un objeto B, el objeto B ejercerá una fuerza de igual magnitud, pero en dirección contraria sobre el objeto A.

Por ejemplo, cuando empujas un objeto, este empuja de vuelta con la misma fuerza. La acción y la reacción ocurren simultáneamente, lo que genera el movimiento de ambos objetos.

En este experimento, el globo al ser inflado y fijado en un chupón, al liberar el aire, empuja el CD hacia una dirección, y el CD empuja al globo en la dirección opuesta, demostrando la acción y reacción de la tercera ley de Newton.

Fórmula

$$F_1 = -F_2$$

Donde:
$F_{1\rightarrow 2}$: Es la fuerza ejercida por el objeto A sobre el objeto B (acción).
$F_{2\rightarrow 1}$: Es la fuerza ejercida por el objeto B sobre el objeto A (reacción).

El signo negativo (–) indica que ambas fuerzas tienen la misma magnitud, pero están en direcciones opuestas.

Procedimiento

Preparación del experimento
Coloca la tapa plástica sobre el CD y asegurando con cinta adhesiva para que quede bien fijada. Fijar el chupón al globo, asegurándose de que el globo pueda liberar aire de manera controlada.

Generación del movimiento
Inflar el globo y colocar el chupón del globo sobre la tapa del CD. Soltar el globo y observar el movimiento. El aire que sale del globo empujará el CD hacia adelante. El

CD, a su vez, ejercerá una fuerza de igual magnitud, pero en dirección opuesta sobre el globo, demostrando la acción y la reacción.

Observación

El CD se moverá en una dirección, mientras que el globo se desplazará en la dirección opuesta debido a la fuerza de reacción.

Preguntas

1. ¿Qué sucede cuando el globo libera el aire? ¿Cómo se mueve el CD y por qué?
2. ¿Cómo describe este experimento la tercera ley de Newton?
3. ¿Qué diferencia observas entre la fuerza aplicada por el globo sobre el CD y la fuerza que el CD ejerce sobre el globo?
4. ¿Cómo podrías relacionar este fenómeno con aplicaciones reales, como el movimiento de vehículos o aviones?

Reflexión de la práctica

Propagación del sonido

Introducción

En nuestra vida cotidiana, dependemos del sonido para comunicarnos, aprender y percibir el entorno. Desde las conversaciones por teléfono hasta los ruidos que nos alertan de peligros, el sonido se propaga a través de diferentes medios como el aire, el agua o los sólidos. Por ejemplo, en construcciones o edificios, los trabajadores utilizan herramientas que generan vibraciones que se sienten y escuchan a través de las paredes, ilustrando cómo el sonido viaja a través de los sólidos.

El propósito de este experimento es facilitar la comprensión de los principios básicos de propagación del sonido a través de sólidos, ayudando a los estudiantes a relacionar conceptos físicos con situaciones cotidianas. A través de esta actividad práctica, se busca fomentar el interés por la ciencia, promover el aprendizaje activo y desarrollar habilidades de observación y análisis que son esenciales en la educación científica.

Tiempo

Duración sugerida: 10 minutos.

Objetivo
Comprender cómo se propaga el sonido a través de los sólidos mediante la observación y experimentación, relacionando este fenómeno con situaciones de la vida cotidiana para fortalecer el aprendizaje.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.3.3. Clasificar los tipos de onda (mecánica o no mecánica) que requieren o no de un medio elástico para su propagación, mediante el análisis de las características y el reconocimiento de que la única onda no mecánica conocida es la onda electromagnética.

Materiales y equipo necesarios
Vasos de plástico, hilo, cinta adhesiva.

Fundamento teórico

Movimiento ondulatorio
Una onda que se propaga es una perturbación autosostenida de un medio que viaja de un punto a otro, llevando energía y cantidad de movimiento. Las ondas mecánicas son fenómenos agregados que surgen del movimiento de las partículas constituyentes. La onda avanza, pero las partículas del medio sólo oscilan en su lugar.

Propiedades del sonido
- Velocidad del sonido: es la rapidez con la que las ondas sonoras se propagan a través de un medio. En los sólidos, esta velocidad es mayor debido a la proximidad de sus partículas y su mayor elasticidad.
- Frecuencia: es el número de vibraciones u ondas que pasan por un punto en un segundo, medida en hertzios (Hz). Relacionada con la percepción del tono.
- Amplitud: es la altura máxima de la onda, que determina la intensidad o volumen del sonido.

Ondas sonoras
Las ondas sonoras son ondas de compresión longitudinales en un medio material como el aire, el agua o el acero. Cuando las compresiones y rarefacciones de las ondas inciden sobre el tímpano del oído, dan como resultado la sensación de sonido.

Procedimiento

1. Haz un pequeño agujero en el fondo de cada vaso.
2. Pasa el hilo a través de los agujeros y ata un clip en cada extremo del hilo dentro de los vasos para que no se salga.
3. Estira el hilo completamente para que quede tenso.
4. Una persona habla suavemente dentro de un vaso mientras la otra escucha con el otro vaso en su oído.

Preguntas

1. ¿Qué ocurre cuando una persona habla en el vaso y la otra escucha? ¿Se escucha el sonido claramente?
2. ¿Qué sucedería si el hilo no estuviera tenso o si se usara un material diferente?
3. ¿Cómo crees que sería el sonido si intentaras comunicarte a través del aire, sin usar los vasos y el hilo?
4. ¿El sonido viajaría igual de rápido si el medio fuera agua en lugar de un hilo?
5. ¿Qué características del hilo podrían influir en la transmisión del sonido, como su material o su grosor?
6. ¿Conoces algún ejemplo en la vida diaria donde el sonido viaje a través de sólidos?
7. ¿Qué podemos aprender sobre la propagación del sonido a partir de este experimento?
8. ¿Qué papel juega el medio sólido en la eficiencia y velocidad de transmisión del sonido?

Reflexión de la práctica

Efecto Doppler

Introducción

El propósito del experimento es demostrar el efecto Doppler utilizando un tubo de PVC conectado a la bocina de un teléfono. Al mover el tubo en distintas direcciones y a diferentes velocidades, se puede observar cómo la frecuencia del sonido percibido varía debido al movimiento relativo entre la fuente emisora y el observador. Es importante entender que este fenómeno nos ayuda en diversos campos como: En el estudio del universo, el efecto Doppler permite a los astrónomos determinar el movimiento de las estrellas, galaxias y otros objetos celestes. En ecografías Doppler, se utiliza en el diagnóstico médico para observar el flujo sanguíneo en venas y arterias; esto permite detectar problemas como coágulos, flujo anormal o bloqueos. En cardiología, los ecocardiogramas Doppler son esenciales para evaluar problemas cardíacos.

Tiempo
Duración sugerida: 15 minutos.

Objetivos
Explicar el efecto Doppler y como este está presente en la vida cotidiana analizando cómo es que ocurre ese cambio de frecuencia y la variación en la percepción de la misma.

Destreza con criterio de Desempeño
CN.F.5.3.5. Explicar el efecto Doppler por medio del análisis de la variación en la frecuencia o en la longitud de una onda, cuando la fuente y el observador se encuentran en movimiento relativo.

Materiales y equipo necesarios
Teléfono, tubo PVC.

Fundamento teórico

El efecto Doppler describe el cambio en la frecuencia percibida de una onda cuando la fuente emisora o el observador están en movimiento. Si se acercan, la frecuencia aumenta dando un sonido alto (agudo), y si se alejan, la frecuencia disminuye dando un sonido más bajo (sonido más grave). Esto se debe a la compresión o expansión de las ondas en el ambiente.

Fórmula

$$f_o = \frac{v+v_o}{v+v_s} f_s$$

Donde:

fo: Frecuencia percibida por el observador.
fs: Frecuencia emitida por la fuente.
v: Velocidad del medio (por ejemplo, velocidad del sonido en el aire).
vo: Velocidad del observador (positiva si se acerca a la fuente, negativa si se aleja).
vs: Velocidad de la fuente (positiva si se aleja del observador, negativa si se acerca).

Procedimiento

1. Ponemos el Tubo PVC en la bocina.
2. Generamos sonido a partir del teléfono.
3. Giramos a diferentes velocidades y direcciones para percibir el cambio.

Datos a registrar

- Cambios percibidos en la frecuencia según la velocidad del movimiento.
- Observaciones cualitativas, por ejemplo: el sonido se volvió más agudo o más grave.

Preguntas

1. ¿Cómo se percibió el cambio de frecuencia al mover el tubo hacia los estudiantes?
2. ¿Qué ocurrió cuando el tubo se alejó?
3. ¿Cómo se relaciona este experimento con aplicaciones reales como radares o el sonido de ambulancias?

Reflexión de la práctica

Campo eléctrico

Introducción

El experimento tiene como propósito demostrar la existencia de las cargas eléctricas y los efectos de atracción y repulsión entre ellas utilizando una bobina de Tesla. Este dispositivo genera campos eléctricos intensos que pueden polarizar materiales cercanos y producir efectos observables de la interacción de las cargas. Este fenómeno nos ayuda a comprender que: El origen de las cargas eléctricas reside en los constituyentes del átomo, como protones y electrones; Solo hay cargas positivas y negativas, cuya interacción se observa a través de atracción y repulsión; Un campo eléctrico puede inducir cargas en materiales neutros, generando fenómenos como el encendido de tubos fluorescentes o chispas visibles (Polarización electrostática).

Tiempo
Duración sugerida: 25 minutos.

Objetivo
Analizar los tipos de cargas, campos eléctricos y la polarización electrostática utilizando materiales cotidianos y una bobina de Tesla.

Destreza con criterio de desempeño
CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.

Materiales y equipo necesarios
Bobina de Tesla, globo de plástico, lana, papel aluminio, cinta adhesiva, foco, pelota metálica suspendida.

Fundamento teórico

Carga eléctrica

La carga eléctrica es una propiedad fundamental de la materia que reside en los protones (carga positiva) y electrones (carga negativa) dentro de los átomos. Esta interacción entre las partículas cargadas da lugar a fenómenos eléctricos observables, como la atracción y repulsión de cargas.

Atracción y repulsión: Las cargas del mismo tipo se repelen y las de tipo opuesto se atraen.
Polarización: Un campo eléctrico intenso, como el generado por la bobina de Tesla, puede inducir una redistribución de las cargas en materiales neutros, creando regiones de carga opuesta y generando efectos como movimientos, chispas y atracción entre objetos.

Fórmula

$$E = \frac{K|q|}{r^2}$$

Donde:

F es la fuerza entre las cargas (en Newtons).
k es la constante de Coulomb (8,99E9N m^2/C^2).
q es la magnitud de la carga (en Coulombs).
r es la distancia entre punto y la carga (en metros).

Procedimiento

- Encender la bobina de Tesla en un lugar seguro.
- Acercar un tubo fluorescente a la bobina.
- Observar cómo se ilumina debido a la polarización de los gases dentro del tubo.
- Suspender una bola metálica cerca de la bobina.
- Observar cómo se mueve o vibra debido a la interacción del campo eléctrico con las cargas inducidas.
- Frotar un globo con lana y acercarlo a objetos ligeros como papel aluminio.
- Observa cómo el globo induce una carga en los objetos neutros, atrayéndolos hacia sí.

Preguntas

1. ¿Cómo interactúan los materiales con el campo eléctrico de la bobina?
2. ¿Qué efectos de atracción y repulsión observaste?
3. ¿Cómo se relacionan estos efectos con las cargas positivas y negativas en los átomos?
4. ¿Qué demuestra la polarización en materiales neutros?

Reflexión de la práctica

Glosario

Aceleración. Cambio de velocidad de un objeto por unidad de tiempo.

Ángulo. Porción de plano comprendida entre dos semirrectas con un origen común, llamado vértice.

Circunferencia. Línea curva, plana y cerrada cuyos puntos equidistan de un punto fijo llamado centro.

Ecuación. Igualdad matemática que contiene una o más incógnitas.
Exponente. Número que indica cuántas veces se multiplica una cantidad por sí misma.

Fracción. Expresión que representa una parte de un todo dividido en partes iguales.

Fuerza. Empujón o tirón de un objeto con una magnitud y dirección específicas.

Función. elación entre dos conjuntos donde a cada elemento del primer conjunto le corresponde exactamente un elemento del segundo conjunto.

Gráfica. Representación visual de datos o funciones matemáticas.
Inercia. Capacidad de un objeto para resistir cambios en su movimiento.

Masa. Cantidad de materia que posee un cuerpo.

Peso. Fuerza debido a la gravedad que actúa sobre un objeto de masa m.

Variable. Símbolo que representa un valor desconocido o que puede cambiar dentro de un conjunto.

Velocidad. Relación entre el desplazamiento de un objeto y el tiempo que tarda en realizarlo.

Bibliografía

Bueche, F. y Hecht, E. (2015). *Física General Schaum*. (10ª ed.). McGraw-Hill Education. México.

Burbano de Ercilla, S. (2006). *Física general: Electromagnetismo, electrónica, óptica, relatividad y física atómica*. Alfaomega.

Halliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2014). *Fundamentos de física*. (10ª ed.). Wiley.

Howard, A. (1994). *Introducción al álgebra lineal*. (3ª ed.). Limusa.

Kurt, R. (2006). *Termodinámica*. Pearson Educación. (6ª ed.). México.

Lehmann, C. (2004). *Álgebra*. Limusa.

Lipschutz, S. y Lipson, M. (2009). *Matemáticas Discretas* (3.ª ed.). McGraw-Hill.

Márquez, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). *Geometría y trigonometría*. Pearson Educación.

Mendoza, J. (2002). *Física*. (8ª ed.). Perú.

Ramos, F. (2010). *Física: teoría y práctica*. (2ª ed.). Empresa Editorial Macro. Perú.

Serway, R. y Jewett, J. (2018). *Física universitaria*. (9ª ed.). Cengage Learning.

Serway, R. y Vuille, C. (2012). *Fundamentos de física*. Cengage Learning Editores.

Spiegel, M. y Moyer, R. (2006). *Álgebra Superior*. Mc Graw-Hill.

Tippens, P. (2011). *Física: conceptos y aplicaciones*. McGraw-Hill Interamericana.

Tipler, P. y Mosca, G. (2008). *Física para la ciencia y la tecnología* (6.ª ed.). Editorial Reverté.

Thomas, G. (2010). *Cálculo, varias variables* (12.ª ed.). Pearson Educación.

Valencia G. (2011). *Guía práctica de dibujo para ingeniería*. ECOE.

Wackerly, D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. (7.ª ed.). CENGAGE Learning.

Este libro fue publicado en agosto de 2025 bajo
el sello editorial UCuenca Press

Cuenca - Ecuador

Explorando las Ciencias: Matemáticas y Física es una invitación a descubrir el fascinante mundo de la experimentación. Lejos de ser un manual teórico, este libro es una guía práctica pensada para hacer de las matemáticas y la física una experiencia vivencial. A través de 21 prácticas experimentales de matemáticas y 15 de física, los estudiantes de bachillerato podrán poner en acción los conceptos que, hasta ahora, solo conocían en teoría. Cada experimento está diseñado para despertar la curiosidad, fortalecer el pensamiento crítico y conectar los principios científicos con situaciones reales, transformando lo abstracto en algo tangible y emocionante.

El objetivo es simple: motivar y desafiar a los estudiantes, mostrando cómo las ciencias experimentales no solo son útiles, sino también esenciales para entender el mundo que nos rodea. Con el respaldo de los laboratorios de la Universidad de Cuenca, este libro promueve la interacción, el trabajo colaborativo y la creatividad, a la vez que ofrece a los docentes herramientas innovadoras para inspirar a sus alumnos.

UCUENCA
FILOSOFÍA, LETRAS
Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ISBN: 978-9978-14-616-3
9 789978 146163