**Facultad de Ingeniería.**

**Período Lectivo:** *Septiembre 2022 – Febrero 2023*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **INFORMACIÓN DE LA PRACTICA** | | | | | |
| **Docente:** | Ing. Alba Fernández | | | | |
| **Ciclo:** |  | **Paralelo:** | Grupo No. | | |
| **Laboratorio:** | Física (Mecánica) | **Fecha:** |  | | |
| **Sesión:** | **01 de 01. Vectores** | | | **No. Horas:** | 1 |
| **Tema de la práctica:** | Equilibrio de fuerzas en el plano. Suma de vectores en 2 dimensiones | | | | |

|  |
| --- |
| **DESARROLLO** |
|  |
| **OBJETIVO** |
| * Familiarizar al estudiante con el manejo de unidades de medida de magnitudes físicas, conversión de unidades. Visualizar el concepto de magnitud vectorial, medir su magnitud y dirección. Realizar la suma vectorial de los vectores medidos en el laboratorio, y comprobar la condición de equilibrio estático. * Encontrar la fuerza resultante de dos vectores por descomposición y por graficación. En este sentido se implementará un sistema que permita comprender el análisis vectorial, de manera que se verifiquen experimentalmente los conceptos sobre las componentes de uno o de varios vectores. |
|  |
| **INTRODUCCIÓN** |
| Incluir en el Informe. |
| Un vector (también llamado vector euclidiano o vector geométrico) es una magnitud física definida  en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo (o longitud) y una dirección (u  orientación).  Un vector también se puede ver desde el punto de vista de la geometría como vector geométrico  (usando frecuentemente el espacio tridimensional).  Un vector fijo del plano euclídeo es un segmento orientado, en el que hay que distinguir tres  características:  •módulo: la longitud del segmento  •dirección: la orientación de la recta  •sentido: indica cual es el origen y cual es el extremo final de la recta  Un vector (también llamado vector euclidiano o vector geométrico) es una magnitud física definida  en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo (o longitud) y una dirección (u  orientación).  Un vector también se puede ver desde el punto de vista de la geometría como vector geométrico  (usando frecuentemente el espacio tridimensional).  Un vector fijo del plano euclídeo es un segmento orientado, en el que hay que distinguir tres  características:  •módulo: la longitud del segmento  •dirección: la orientación de la recta  •sentido: indica cual es el origen y cual es el extremo final de la recta  Un vector (también llamado vector euclidiano o vector geométrico) es una magnitud física definida  en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo (o longitud) y una dirección (u  orientación).  Un vector también se puede ver desde el punto de vista de la geometría como vector geométrico  (usando frecuentemente el espacio tridimensional).  Un vector fijo del plano euclídeo es un segmento orientado, en el que hay que distinguir tres  características:  •módulo: la longitud del segmento  •dirección: la orientación de la recta  •sentido: indica cual es el origen y cual es el extremo final de la recta  En Física hay magnitudes que pueden quedar perfectamente definidas con el valor de su medida y su unidad. Este tipo de magnitudes reciben el nombre de magnitudes escalares. Sin embargo, hay magnitudes que necesitan también una dirección y un sentido para quedar totalmente definidas. A estas magnitudes se le llaman vectoriales.  En el presente informe, pondremos en uso las magnitudes vectoriales, puesto que trabajaremos con vectores, que en física se definen como un ente matemático que gráficamente se representa mediante un segmento de recta que posee una orientación definida en el espacio. Los vectores sirven para determinar, representar y calcular las magnitudes vectoriales como el desplazamiento de un cuerpo en movimiento, su velocidad, aceleración, fuerza y entre otros; gracias a los vectores se pueden realizar operaciones matemáticas que ayudan a calcular el modulo o dimensión, la dirección y sentido de dichas magnitudes vectoriales.  La finalidad del trabajo es aplicar todos los conceptos anteriormente dichos, aplicados de manera experimental en calcular la fuerza resultante obtenida a partir de dos tensiones, con la ayuda del software Data Studio, el cual nos permite conocer las tensiones de cada vector. |
| **ANTECEDENTES – MARCO TEÓRICO** |
| Incluir en el Informe y presentar a mano previo a la realización de la práctica. |
| Las magnitudes son atributos con los que medimos determinadas propiedades físicas, por ejemplo: una temperatura, una longitud, una fuerza, la corriente eléctrica corriente eléctrica, etc. Encontramos dos tipos de magnitudes, de magnitudes, las escalares y las vectoriales.  **Magnitudes vectoriales**  En muchos casos las magnitudes escalares no dan información completa sobre una propiedad física. Por ejemplo, una fuerza de determinado valor puede estar aplicada sobre un cuerpo en diferentes sentidos y direcciones. Tenemos entonces las magnitudes vectoriales que, como su nombre lo indica, se representan mediante vectores, es decir que además de un módulo, tienen una dirección y un sentido.  **¿Qué es un vector?**  Un vector es todo segmento de recta dirigido en el espacio. Cada vector posee unas características que son:  **Origen:** Es el punto exacto sobre el que actúa el vector.  **Módulo:** Es la longitud o tamaño del vector. Para hallarla es preciso conocer el origen y el extremo del vector, pues para saber cuál es el módulo del vector, debemos medir desde su origen hasta su extremo.  **Dirección:** Viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene.  **Sentido:** Se indica mediante una punta de flecha situada en el extremo del vector, indicando hacia qué lado de la línea de acción se dirige el vector.    **Suma de vectores**  **Por Graficacion**  La suma de dos o más vectores se llama la resultante de los vectores y existen dos métodos gráficos para calcularla: el método del paralelogramo y el método del triángulo (cabeza - cola).  **Método del paralelogramo:** Para este método, primero se dibujan los vectores desde el mismo punto de aplicación u origen, seguidamente se traza segmentos paralelos a los vectores, formando así, un paralelogramo cuya diagonal es la resultante.    **Método del triángulo (cabeza - cola):** Este método consiste en colocar los vectores a sumar uno a continuación del otro, siempre la cabeza del primer vector debe estar conectada a la cola del segundo; así el vector resultante se traza uniendo la cola del primer vector con la cabeza del último vector.  Cómo Sumar Vectores (gráficamente y numéricamente)  **Por Descomposición Rectangular**  Es un método analítico, que se utiliza para sumar dos o más vectores, descomponiendo a cada vector en sus componentes “x” y “y”.     1. Para calcular las componentes rectangulares para un vector en el primer cuadrante se aplican estas fórmulas: 2. Se descomponen todos los vectores a sumar, igual que en el paso 1 3. Se suman las componentes en “x” y “y” respectivamente, de todos los vectores que se estén sumando   Física I – Suma o adición de vectores método analítico | Ney   1. Para conocer la magnitud de la resultante se aplica la siguiente formula   Física I – Suma o adición de vectores método analítico | Ney   1. Para calcular el ángulo de la resultante se aplica la siguiente formula: |
| **INSTRUCCIONES** |
| **Configuración del Equipo:**   1. Inicie el software de interface DataStudio (CI-6870F) instalado en la computadora del Laboratorio de física. Ícono de acceso directo en Escritorio. 2. Configure el Interface de adquisición de señales (CI-7500) con el software DataStudio, en la pantalla haga doble click sobre el sensor analógico que desea utilizar para la práctica: **Canal Analógico 1 y Canal Analógico 2**. Ver Guía rápida de DataStudio. 06 DS Quick Reference.pdf   **Parte 1 del experimento:**   1. Armar e instalar los elementos y materiales conforme lo indicado en las Figuras No. 1 y 2. (Parte 1 del experimento)     **Figuras No. 01 y 02: Fotografías de instalación, parte 1 del experimento**    **Figura No. 03: Grafica de Vectores de Fuerza a ser medidos.**   1. Abra el archivo adecuado de DataStudio. (Nuevo experimento). 2. Seleccione Configuración del hardware y habilite el puerto para el sensor de fuerza. 3. En la gráfica en el eje y cambie por un eje de *fuerza*.   En la pantalla de DataStudio se visualizará la gráfica de fuerza vs. tiempo propósito de ésta medición.   1. Use la varilla corta y la doble nuez para sujetar el sensor de fuerza (CI-6746) verticalmente a la Base de Acero, tenga cuidado de que dicho sensor esté ubicado de manera vertical y alineado con las poleas, para asegurar una medición lo más precisa posible. 2. Instale las poleas de la manera que se muestran en las figuras 01, 02 y 03. Página 2. 3. Tomar las lecturas con el sensor de fuerza para un ángulo *𝝷* de: 90°, 60°, 45° y 30°; utilizar el graduador PASCO (ME-9495) para determinar los valores de los ángulos ***θ*** y ***β***, indicados en la Figura No. 03. Determine gráficamente los ángulos complementarios auxiliares que requiera para realizar una correcta medición del ángulo solicitado.   **Registro de datos (Parte 1):**   1. Encere el sensor de fuerza. Presione el botón ubicado a un lado del sensor durante 3 s, y verifique que las lecturas obtenidas con el software DataStudio sean cero. 2. Borre las lecturas obtenidas con el software de adquisición y tratamiento de datos DataStudio. 3. Coloque la masa de 50 g (ME-9348) en el extremo inferior de la cuerda (Figura No. 03), para iniciar con las mediciones del vector de Fuerza ( con el primer ángulo *𝝷* (90°). 4. En la pantalla del software DataStudio, haga un click en “Grabar” para comenzar la adquisición de los datos, tome los datos de las fuerzas medidas durante 10 s. 5. Realice estas mediciones 3 veces, las gráficas obtenidas tendrán una etiqueta de: RUN#1, RUN #2 y RUN#3 y poseerán diferente color. 6. Realice una copia de la pantalla generada, ajustando el tamaño de la lectura ***(Scale to Fit)***, así como identificando los valores obtenidos en el *eje y*  ***(Smart Tool)***, valor del vector de Fuerza (. 7. Grabe el archivo de adquisición de datos con el nombre: P2\_part1-90.txt. 8. Realice las mediciones para los siguientes valores de los ángulos *𝝷* requeridos. Tenga precaución en realizar una captura de la pantalla de todos los gráficos generados; guarde los archivos de lectura de adquisición de datos como:   P2\_part1-60txt.  P2\_part1-45.txt  P2\_part1-30.txt  **Análisis de los resultados (Parte 1):**   1. Haga click en el botón “Scale to fit” para cambiar la escala de la gráfica y mostrar todos los datos. 2. Tomar la lectura de los vectores de fuerza medidos por el sensor CI-6746, para cada ángulo y llenar la siguiente Tabla 01.   **Tabla 01**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | *Angulo* | **Valor real** | **Tensión Medida** . | | | | *𝝷* | **Vector Fuerza** | **RUN#1** | **RUN#2** | **RUN#3** | |  | 200 | 1.83 | 1.85 | 1.86 | |  | 200 | 2.01 | 2.00 | 2.03 | |  | 200 | 2.29 | 2.31 | 2.33 |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | | | % | | |  | | **Error absoluto** | | | **Error relativo** | | | **Valor Promedio Lectura** | | -0.17 | -0.15 | -0.14 | -0.08 | -0.07 | -0.07 | 1.846 | | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.003 | 0.00 | 0.01 | 2.003 | | 0.29 | 0.31 | 0.33 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 2.31 |  1. Encontrar los errores absoluto y relativo para las 3 (tres) lecturas obtenidas.   Existen dos maneras de cuantificar el error de la medida:  Mediante el llamado **error absoluto**, que corresponde a la diferencia entre el valor medido *fm* y el valor real *fr*.  Mediante el llamado **error relativo**, que corresponde al cociente entre el error absoluto y el valor real *fr*.  Matemáticamente tenemos las siguientes expresiones:  e_{abs} = f_m - f_r \qquad e_{rel} = \frac{f_m - f_r}{f_r}   1. Usar los resultados para responder a las preguntas en el informe del laboratorio.   **Parte 2 del experimento:**   1. Armar e instalar los elementos y materiales conforme lo indicado en las Figuras No. 4 y 5. (Parte 2 del experimento).     **Figura No. 04: Fotografía de instalación, parte 2 del experimento**    **Figura No. 05: Grafica de Vectores de Fuerza a ser medidos.**   1. Abra el archivo adecuado de DataStudio. (Nuevo experimento) 2. Seleccione Configuración del hardware y habilite los puertos de los sensores de fuerza. 3. En la gráfica en el eje y cambie por un eje de fuerzas.   Arrastre el canal correspondiente a ser graficado en la pantalla.  En la pantalla de DataStudio se visualizará la gráfica de fuerza vs. tiempo propósito de ésta medición.   1. Use la varilla larga y la doble nuez para sujetar el sensor de fuerza (CI-6746) a la Base de Acero, tenga cuidado de que dicho sensor esté ubicado de manera vertical y alineado con las poleas, para asegurar una medición lo más precisa posible. Instale un segundo sensor sujetándolo directamente sobre la varilla vertical de la Base de Acero, tal como se indica en la Figura No. 04. 2. Instale las poleas de la manera que se muestran en las figuras 04 y 05. Página 5. 3. Tomar las lecturas con los dos sensores de fuerza para 3 (tres) diferentes ángulos ***α*** ; utilizar el graduador PASCO (ME-9495) para determinar los valores de los ángulos indicados en la Figura No. 05. Determine gráficamente los ángulos complementarios auxiliares que requiera para realizar una correcta medición del ángulo solicitado.   **Registro de datos (Parte 2):**   1. Encere los sensores de fuerza. Presione el botón ubicado a un lado del sensor durante 3 s, y verifique que las lecturas obtenidas con el software DataStudio sean cero. 2. Borre las lecturas obtenidas con el software de adquisición y tratamiento de datos DataStudio. 3. Coloque la masa de 50 g (ME-9348) en el extremo inferior de la cuerda (Figura No. 05), para iniciar con las mediciones de los vectores de Fuerza ( y () con el primer ángulo seleccionado. 4. En la pantalla del software DataStudio, haga un click en “Grabar” para comenzar la adquisición de los datos, tome los datos de las fuerzas medidas durante 10 s. 5. Realice estas mediciones 3 veces, las gráficas obtenidas tendrán una etiqueta de: RUN#1, RUN #2 y RUN#3 y poseerán diferente color. 6. Realice una copia de la pantalla generada, ajustando el tamaño de la lectura ***(Scale to Fit)***, así como identificando los valores obtenidos en el *eje y*  ***(Smart Tool)***, valor del vector de Fuerza (. 7. Grabe el archivo de adquisición de datos con el nombre: P2\_part2-alfa1.txt. 8. Realice las mediciones para los siguientes valores de los ángulos alfa por usted seleccionados. Tenga precaución en realizar una captura de la pantalla de todos los gráficos generados; guarde los archivos de lectura de adquisición de datos como:   P2\_part2-alfa60.txt  P2\_part2-alfa45.txt  P2\_part2-alfa30.txt  **Análisis de los resultados (Parte 2):**   1. Haga click en el botón “Scale to fit” para cambiar la escala de la gráfica y mostrar todos los datos. 2. Tomar la lectura de los vectores de fuerza medidos por los sensores CI-6746, para cada ángulo seleccionado (alfa1, alfa2 y alfa3) y llenar la siguiente Tabla 02.   **Tabla 02**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *Angulo* | **Valor real** | **Tensión Medida** 1. | | | **Tensión Medida** 2. | | | | *𝞪* | **Vector Fuerza** | **RUN#1** | **RUN#2** | **RUN#3** | **RUN#1** | **RUN#2** | **RUN#3** | |  | 100 | 0.88 | 0.89 | 0.87 | 0.77 | 0.75 | 0.73 | |  | 100 | 0.68 | 0.65 | 0.67 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | |  | 100 | 1.04 | 1.08 | 1.05 | 0.65 | 0.67 | 0.66 |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | | | % | | |  | | **Error absoluto** | | | **Error relativo** | | | **Valor Promedio Lectura** | | 0.01 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | 0.00 | -0.02 | 0.82 | | 0.01 | -0.02 | 0.00 | 0.02 | -0.03 | 0.00 | 0.56 | | -0.02 | 0.02 | -0.01 | -0.02 | 0.02 | -0.01 | 0.86 |  1. Encontrar los errores absoluto y relativo para las 3 (tres) lecturas obtenidas.   Existen dos maneras de cuantificar el error de la medida:  Mediante el llamado **error absoluto**, que corresponde a la diferencia entre el valor medido *fm* y el valor real *fr*.  Mediante el llamado **error relativo**, que corresponde al cociente entre el error absoluto y el valor real *fr*.  Matemáticamente tenemos las siguientes expresiones:  e_{abs} = f_m - f_r \qquad e_{rel} = \frac{f_m - f_r}{f_r}   1. Usar los resultados para responder a las preguntas en el informe del laboratorio. |
| **MATERIALES / ELEMENTOS** |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Cantidad** | **Elemento** | **Referencia PASCO** | | 1 | Software Data Studio | CI-6870F Licencia. | | 1 | PASCO Interface (para dos sensores analógicos) | CI-7500 *ScienceWorkshop* 750 | | 2 | Sensores de Fuerza | CI-6746 | | 2 | Poleas |  | | 1 | Base de Acero |  | | 1 | Masa de 50 gr. | ME-9348 | | 1 | Hilo (50 cm, 30 cm) |  | | 2 | Barra de acero de 45 cm |  | | 3 | Doble nuez |  | | 1 | Graduador PASCO (Angle indicator) | ME-9495 | |
| **ACTIVIDADES POR DESARROLLAR** |
| Dos fuerzas F1 y F2 actúan sobre un punto, F1 es de 8 N y su dirección forma un ángulo de 60° por encima del eje x en el primer cuadrante, F2 es de 5 N y su dirección forma un ángulo de 53° por debajo del eje x en el cuarto cuadrante, determinar: a) Las componentes de la resultante. b) La magnitud de la resultante. c) La magnitud de la diferencia F1 - F2.  ¿Puede estar un cuerpo en equilibrio cuando sobre él actúa una fuerza?  Un globo se mantiene en el aire sin ascender ni descender. ¿Está en equilibrio?, ¿qué fuerzas actúan sobre él?  Utilizando el método de descomposición rectangular, hallar la resultante y el ángulo que forma con la dirección positiva del eje x, de las siguientes fuerzas: 20 N en el eje x dirigida hacia la derecha 30N, 60° por encima del eje x, hacia la derecha 10 N, 45° sobre el eje x, hacia la derecha 20 N en la dirección negativa del eje y. |

|  |
| --- |
| **Resultados** (para la realización del informe de la práctica) |
| **Resultados Parte 1:**   1. Para cada medida de ángulo *𝝷* de 90°, 60°, 45°, 30° , en forma gráfica determinar , y . Utilizar una escala de . 2. Completar la siguiente Tabla 03 a partir de los resultados obtenidos gráficamente en el punto anterior:   **Tabla 03**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | *𝝷* | **Vector de Tensión de la cuerda** |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  1. Demostrar: 2. Demostrar: 3. Crear otra Tabla utilizando ahora los resultados analíticos (experimentales) obtenidos en el punto 2 de Análisis de Resultados, Tabla 01. 4. Comparar los resultados obtenidos en el punto b) con los del punto e). 5. Incluir todos los cálculos, cuadros y resultados de los puntos anteriores en el Informe de la Práctica.   **Resultados Parte 2:**   1. Sumar gráficamente los vectores medidos; observar si su suma es cero. Completar la Tabla 04:   **Tabla 04**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | *𝞪* | **1.** | **2.** | **W** | | ángulo 1 |  |  |  | | ángulo 2 |  |  |  | | ángulo 3 |  |  |  |  1. Para los diferentes valores de completar nuevamente la tabla previa con resultados los resultados analíticos (experimentales) obtenidos en el punto 2 de Análisis de Resultados, Tabla 02. Comparar los resultados obtenidos. 2. Analizar los resultados obtenidos en la práctica y expresar sus conclusiones y recomendaciones. 3. Incluir todos los cálculos, cuadros y resultados de los puntos anteriores en el Informe de la Práctica. |

<https://www.fisic.ch/contenidos/introducci%C3%B3n-a-la-f%C3%ADsica/vectores/>

<https://sanmartincusco.edu.pe/web/wp-content/uploads/2020/03/CT-1%C2%B0-SEC.pdf>

<https://www.guao.org/sites/default/files/Suma%20de%20Vectores.pdf>

<https://es.wikiversity.org/wiki/Magnitudes_escalares_y_vectoriales>

<https://deingenierias.com/fisica/que-es-un-vector-en-fisica/#:~:text=Un%20vector%20en%20f%C3%ADsica%20sirve,o%20dimensi%C3%B3n%2C%20la%20direcci%C3%B3n%20y>

[1]

[2]

[3]

[4]

[1] “Magnitudes escalares y vectoriales - Wikiversidad.” https://es.wikiversity.org/wiki/Magnitudes\_escalares\_y\_vectoriales (accessed Oct. 25, 2022).

[2] “QUÉ ES UN VECTOR EN FÍSICA | Para Qué sirve y sus PARTES.” https://deingenierias.com/fisica/que-es-un-vector-en-fisica/ (accessed Oct. 25, 2022).

[3] “I. ¿QUÉ ES UN VECTOR?”.

[4] “Vectores - Física de nivel básico, nada complejo..” https://www.fisic.ch/contenidos/introducción-a-la-física/vectores/ (accessed Oct. 25, 2022).

“Magnitudes escalares y vectoriales - Wikiversidad.” https://es.wikiversity.org/wiki/Magnitudes\_escalares\_y\_vectoriales (accessed Oct. 23, 2022).

“QUÉ ES UN VECTOR EN FÍSICA | Para Qué sirve y sus PARTES.” https://deingenierias.com/fisica/que-es-un-vector-en-fisica/ (accessed Oct. 23, 2022).

“Vectores - Física de nivel básico, nada complejo..” https://www.fisic.ch/contenidos/introducción-a-la-física/vectores/ (accessed Oct. 24, 2022).



