

Práctica 2. Equilibrio de fuerzas. Primera condición de equilibrio.

Antes de comenzar, lea completamente esta práctica y responda las preguntas. Use su libro de protocolos para hacer su reporte.

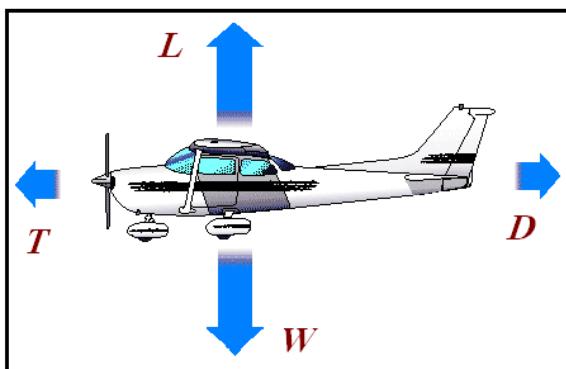
¿Qué significa equilibrio? ¿Qué establece la segunda ley de Newton? ¿Cómo se relaciona con la primera condición de equilibrio? ¿Cuál es la segunda condición de equilibrio?

¿Cuáles son las condiciones que se deben satisfacer para que un cuerpo se encuentre en equilibrio?

Dibuja un diagrama de fuerzas con tres fuerzas arbitrarias que actúan sobre un cuerpo. ¿Es necesario que el cuerpo esté en reposo?

Escriba la primera condición de equilibrio para tres fuerzas coplanares.

Si tiene un sistema, en el que tres fuerzas arbitrarias actúan sobre un cuerpo en equilibrio, ¿cuál es el número máximo de incógnitas que debe tener para poder resolver el problema?; ¿cuáles deben ser las cantidades conocidas?



Objetivo del experimento

Obtener la confirmación de la primera condición de equilibrio, que dice que un cuerpo se encuentra en equilibrio si la fuerza neta que actúa sobre él es cero.

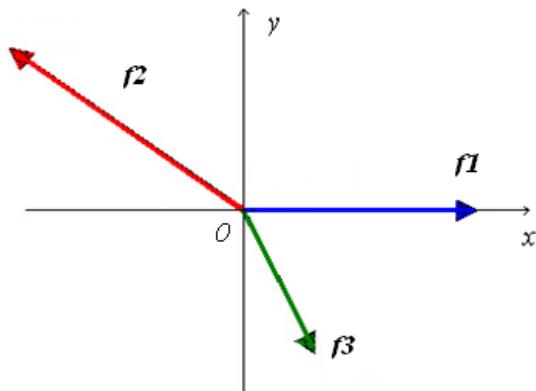
Equipo y materiales utilizados

- Mesa de vectores
- Goniómetro
- Nivel
- Pesas con diferentes masas

Diseño del experimento

El objetivo del experimento es demostrar que se cumple la primera condición de equilibrio.

Para esto, se debe seleccionar tres fuerzas coplanares que, al actuar sobre un cuerpo, se equilibren entre sí, de tal forma que la fuerza resultante es cero. Para la descripción completa de la condición de equilibrio, es necesario determinar exactamente la posición de las tres fuerzas, al actuar sobre un punto, que se equilibran sobre un plano horizontal.



Debe usarse el sistema de coordenadas cartesiano para encontrar las componentes de las fuerzas, midiendo todos los ángulos a partir de la parte positiva del eje x; para esto, se utiliza un goniómetro. Para simplificar el cálculo, una de las fuerzas debe estar apuntando en la dirección indicada por el ángulo de 0° . Una vez determinados los ángulos en los que apunta cada fuerza, debe de sacarse del sistema del equilibrio y hacer una nueva medición cuando se alcance nuevamente el equilibrio. Esto es con el objetivo de hacer un análisis estadístico de las mediciones.

Para reducir las fuentes de error en el experimento, es conveniente minimizar los errores ambientales, los de observación y los aleatorios. Para manejar adecuadamente estos últimos, se recomienda recurrir a los métodos estadísticos, de tal manera que se debe de repetir el experimento, al menos cinco veces. Con los valores obtenidos, se calcula el

Mecánica

promedio y la desviación estándar de la medición. Finalmente, se hace el cálculo teórico para compararlo con el experimento y determinar la validez de la primera condición de equilibrio.



Procedimiento

Para realizar este experimento ejecute los siguientes pasos:

1. Utilice la mesa de vectores y, si es necesario, con la ayuda del nivel, colóquela horizontalmente.
2. Use el goniómetro de papel y procure que no se deslice.
3. Utilice tres masas diferentes y coloque cada una de ellas en cada soporte de la mesa de vectores. No olvide agregar el peso del soporte, si lo considera necesario.
4. Asegúrese de que el hilo, que une el aro con los soportes, se pueda mover libremente.

5. Para determinar el punto de equilibrio de la mejor manera posible, es necesario que las masas no oscilen. El punto de equilibrio se encuentra cuando el aro está exactamente en el centro de la mesa de vectores. ¿El sistema estará en equilibrio si el aro no está en el centro de la mesa? ¿Por qué?

6. Mida con cuidado los ángulos a los que se encuentra cada fuerza.

7. Saque el sistema del equilibrio y repita los pasos 5, 6 y 7, al menos cinco veces.

9. Obtenga el valor medio de cada ángulo y la desviación estándar de éste.

10. Demuestre que el fenómeno que acaba de observar se puede describir exactamente utilizando la primera condición de equilibrio.

11. Utilice ahora masas con los valores $m_1 = 300 \text{ g}$; $m_2 = 100 \text{ g}$; $m_3 = 150 \text{ g}$. Analice con cuidado este experimento y describa sus observaciones. Sea muy cuidadoso al llegar a una conclusión.

12. Haga su reporte completo, de acuerdo a la guía. Incluya los diagramas de fuerza correspondientes y el rango de la medición.

Discusión y conclusiones

Discuta con sus compañeros la validez del modelo. Escriba sus conclusiones en el reporte. Si existe discrepancia entre el modelo teórico y el resultado obtenido experimentalmente, detecte y analice las posibles fuentes de error.