



Objetivos

Objetivo General

Encontrar la fuerza resultante de dos vectores por descomposición y por graficación.

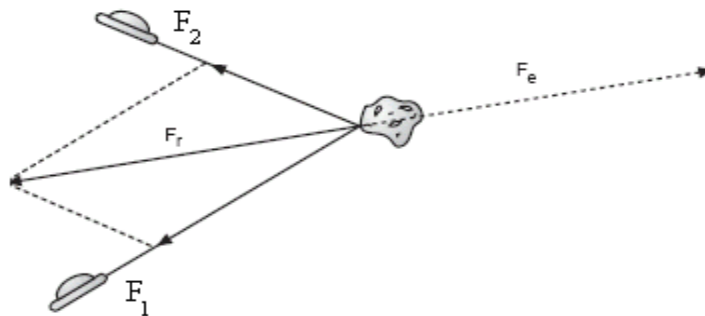
Objetivos específicos

- ❖ Diseñar y construir un sistema para comprender el análisis vectorial.
- ❖ Verificar experimentalmente las condiciones de equilibrio para un sistema.
- ❖ Verificar que los vectores (fuerzas) cumplen la definición de la adición de vectores.
- ❖ Encontrar fuerzas resultantes de vectores y determinar experimentalmente las componentes de uno o de varios vectores.

Esquema del laboratorio y materiales

Equipo requerido	Cantidad	Observaciones
Mesa de fuerzas	1	
Poleas	3	
Anillo de Plástico	1	
Portapesa + hilo	3	
Juego de Masas	1	

INTRODUCCION



La figura 1 representa un asteroide sometido a las fuerzas F_1 y F_2 actuando sobre un punto común y que reciben el nombre de fuerzas concurrentes. Cada vector tiene una dirección y una magnitud definida.

La fuerza del asteroide, se puede determinar por la adición de los vectores F_1 y F_2 . En la gráfica se utiliza el método del paralelogramo para encontrar la Fuerza resultante. La diagonal del paralelogramo F_r , está definida por F_1 y F_2 , el vector que indica la magnitud y la dirección de la fuerza total que actúa sobre el asteroide se denomina fuerza resultante.

La fuerza F_e que se representa por una línea punteada en dirección opuesta a F_r , es la fuerza necesaria para mantener en equilibrio el sistema.



Procedimiento

MONTAJE EXPERIMENTAL I: SUMA DE VECTORES.

1. Realice el montaje de las poleas y el juego de masas como se observa en la Figura 2. Para ello desplace la polea 1 cierto ángulo θ_1 entre 0 y 90 grados según el goniómetro de la mesa y regístrelo en la tabla de datos 1. como θ_1 y sobre el portapesas que pasa sobre ella coloque una cantidad de masa entre 0 y 150 gr, regístrela en la tabla 1 como m_1 .
2. Desplace la polea 2 un ángulo entre 90 y 180 grados según el goniómetro de la mesa y regístrelo en la tabla de datos 1. como θ_2 y en el portapesas que pasa sobre esta polea coloque masa ente 0 y 150 gr , regístrela en la tabla 1 como m_2 .
3. Ahora gire la polea 3 y varíe la masa del portapesas 3, hasta que quede centrado el anillo con el círculo dibujado sobre la mesa. Registre la masa del portapesas 3 como m_e en la tabla de datos 1, esta es la masa equilibrante. Tome el ángulo que señala la polea 3 y regístrelo en la tabla de datos 1 como θ_e este es el ángulo equilibrante.

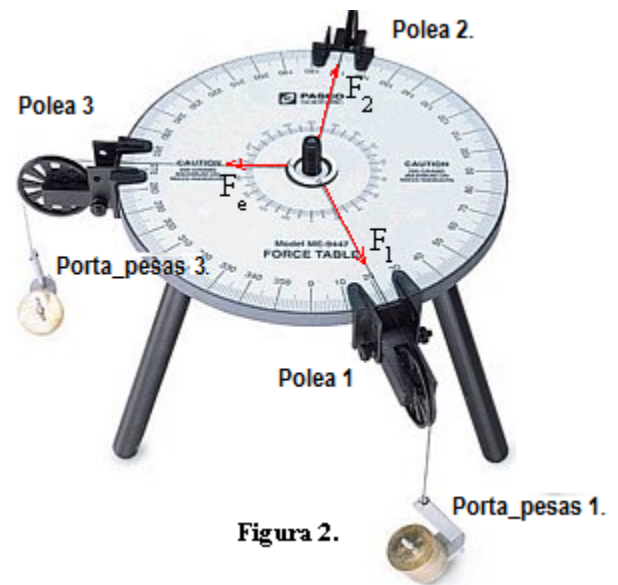


Figura 2.

NOTA: Para minimizar el efecto de la fricción en la polea, mueva el hilo de una de las componentes hasta que se equilibre, repita este proceso las veces que sea necesaria, esto ayuda a que la fuerza que convergen en el anillo sea una fuerza verdadera cuando esta se encuentre en equilibrio.

MONTAJE EXPERIMENTAL II: COMPOSICIÓN DE VECTORES

1. Coloque la polea 1 a 0° y sobre el portapesas coloque una masa entre 0 y 150 gr, regístrela en la tabla de datos 4. Como m_1 . Esta masa en kilogramos multiplicada por la gravedad $g=9.81 \text{ m/s}^2$. es la componente horizontal del vector fuerza que vamos a componer.
2. Coloque la polea 2 a 90° y sobre el portapesas coloque una masa entre 0 y 150 gr, regístrela en la tabla de datos 4. Como m_2 . Esta masa en kilogramos multiplicada por la gravedad $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. es la componente vertical del vector fuerza que vamos a componer.
3. Coloque masa sobre el portapesas 3 y ajuste la polea 3 hasta que se equilibre el anillo con el círculo dibujado sobre la mesa. Cuando se logre el equilibrio registre la masa del portapesas 3 en la tabla de datos 4 como m_e . y registre el ángulo de la polea 3 según el goniómetro de la mesa, en la tabla de datos 4 como θ_e .

Análisis de datos

1. Convierta a kilogramos la masa m_1 , m_2 y m_e . registre estos datos en la tabla 1.
2. A cada dato de masa anterior, multiplíquelos por la gravedad para encontrar la F_1 , F_2 y F_e respectivamente.
3. **Recuerde que la magnitud de la fuerza resultante es igual a la magnitud de la fuerza equilibrante y que la dirección de la fuerza resultante es 180° menos que la dirección de la fuerza equilibrante.** Registre estos valores en la tabla de datos 1.



Tabla 1. Datos Metodo Experimental.

Masas m (g)		Masas m (Kg)		Fuerza= mg (Newton)		Ángulo (grados)	
m_1		m_1		F_1		θ_1	
m_2		m_2		F_2		θ_2	
m_r		m_r		F_r		θ_r	
m_e		m_e		F_e		θ_e	

- En una hoja de papel milimetrado, grafique las fuerzas F_1, F_2 de la tabla de datos 1, escogiendo para ello una escala adecuada de tal forma que se puedan observar en forma clara y permita realizar la suma de estas fuerzas por cualquier método grafico (Metodo del paralelogramo, método del triangulo, etc...). Mida la magnitud y dirección de la Fuerza resultante encontrada mediante este método y regístrelos en la tabla de datos 2. Como F_r y θ_r .
- Encuentre la magnitud y dirección de la fuerza equilibrante y regístrelos en la tabla de datos 2. como F_e y θ_e .

Tabla 2. Datos Método Gráfico.

Masas m (g)		Masas m (Kg)		Fuerza= mg (Newton)		Ángulo (grados)	
m_1		m_1		F_1		θ_1	
m_2		m_2		F_2		θ_2	
m_r		m_r		F_r		θ_r	
m_e		m_e		F_e		θ_e	

- Tome los valores de las fuerzas F_1, F_2 y mediante el método analítico encuentre sus componentes. Luego súmelas y encuentre la magnitud y dirección de la fuerza resultante. Registre estos valores en la tabla de datos 3. como F_r y θ_r .
- Encuentre la magnitud y dirección de la Fuerza equilibrante y regístrelos en la tabla de datos 3 como F_e y θ_e .

Tabla 3. Datos Método Analítico.

Masas m (g)		Masas m (Kg)		Fuerza= mg (Newton)		Ángulo (grados)	
m_1		m_1		F_1		θ_1	
m_2		m_2		F_2		θ_2	
m_r		m_r		F_r		θ_r	
m_e		m_e		F_e		θ_e	

- Encuentre el error porcentual de la fuerza resultante experimental (F_r tabla 1, valor experimental en la formula) y la fuerza resultante analítica (F_r tabla 3, valor teorico) mediante la formula:



$$E_{rel} = \left| \frac{V_{exp} - V_{teo}}{V_{teo}} \right| \times 100\%$$

9. Registre este valor en la tabla de datos 7.
10. Encuentre el error porcentual de la fuerza resultante por el método gráfico (F_r tabla 2, valor teórico en la fórmula) y la fuerza resultante por el método analítico (F_r tabla 3, valor teórico). Registre este valor en la tabla de datos 7.
11. Tome los datos de masa m_1 , m_2 y m_e de la tabla 4 y conviértalos a kilogramos. Regístrelos en la tabla 4.
12. A cada dato de masa anterior, multiplíquelos por la gravedad para encontrar la F_x , F_y y F_e respectivamente.
13. Recuerde que la magnitud de la fuerza resultante es igual a la magnitud de la fuerza equilibrante y que la dirección de la fuerza resultante es 180° menos que la dirección de la fuerza equilibrante. Registre estos valores en la tabla de datos 4. como F_r y θ_r . Estos son la magnitud y dirección del vector compuesto.

Tabla 4. Composición de un vector. Método Experimental.

Masas m (g)		Masas m (Kg)		Fuerza= mg (Newton)		Ángulo (grados)	
m_1		m_1		F_x		θ_1	0°
m_2		m_2		F_y		θ_2	90°
m_r		m_r		F_r		θ_r	
m_e		m_e		F_e		θ_e	

14. Sobre una hoja de papel milimetrado y utilizando una escala adecuada y el método del paralelogramo, grafique las componentes F_x y F_y y encuentre el vector que estamos buscando. Tome una regla y mida la magnitud de este vector y regístrela en la tabla de datos 5. como F_r . Ahora tome un transportador y mida la dirección del vector y regístrela en la tabla de datos 5. como θ_r .
15. Encuentre el valor de F_e y θ_e en la tabla de datos 5.

Tabla 5. Composición de un vector. Metodo Grafico.

Masas m (g)		Masas m (Kg)		Fuerza= mg (Newton)		Ángulo (grados)	
m_1		m_1		F_x		θ_1	0°
m_2		m_2		F_y		θ_2	90°
m_r		m_r		F_r		θ_r	
m_e		m_e		F_e		θ_e	

16. Tome el valor de las componentes F_x y F_y y usando el método analítico encuentre la magnitud y la dirección del vector fuerza resultante. Registre estos valores en la tabla de datos 6. como F_r y θ_r .



Tabla 6. Composición de un vector. Método analítico.

Masas m (g)		Masas m (Kg)		Fuerza= mg (Newton)		Ángulo (grados)	
m_1		m_1		F_x		θ_1	0°
m_2		m_2		F_y		θ_2	90°
m_r		m_r		F_r		θ_r	
m_e		m_e		F_e		θ_e	

Tabla 7. Tabla de errores.

	<i>Metodo experimental Vs método analítico.</i>	<i>Metodo gráfico Vs método analítico.</i>
% error		

Preguntas de control

1. ¿Cuál de los tres métodos (experimental, gráfico y analítico) en su concepto es el más exacto. Porque?
2. Analice las fuentes de error presentes y como fueron minimizadas en esta experiencia de laboratorio.?
3. ¿El modelo vectorial de las fuerzas, predice en forma precisa los resultados que usted midió? . Explique.

Conclusiones y observaciones

En este espacio el estudiante debe anotar las conclusiones de lo observado en la práctica, de manera sencilla y coherente.

Bibliografía

- Serway R (1997). Física, Vol. I Cuarta Edición. Editorial McGraw Hill Interamericana: México
- Tipler, P (1985). Física, Vol. I. segunda edición. Editorial Reverte: España.
- Sears, Z. Young y Feedman (1996) Física Universitaria, Vol. I Novena Edición. Editorial Adison Wesley Longman: México.
- Resnick, R. Halliday, D y Krane K. (2000). Física Vol. I, Cuarta Edición. Compañía Editorial continental. S.A: México.
- Física con ordenador <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
- Física Recreativa. <http://www.fisicarecreativa.com>