

PRÁCTICA 5 COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS

Parte I

Añadiendo fuerzas, resultantes y opuestos*

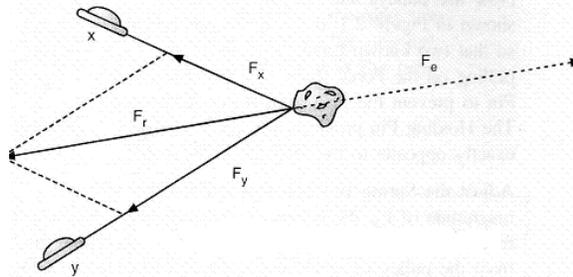


Figura 1. Asteroide halado por naves espaciales

Teoría

En la figura 1 Las naves espaciales x y y están halando un asteroide con fuerzas indicadas por vectores F_x y F_y . Como estas fuerzas están actuando en el mismo punto que el asteroide, son llamadas fuerzas concurrentes. Como con cualquier cantidad vectorial, cada fuerza es definida por su dirección, a dirección de la flecha y por su magnitud, la cual es proporcional al largo de la flecha.

La fuerza total en el asteroide puede ser determinada añadiendo vectores F_x y F_y . En la ilustración, el método del paralelogramo es usado. La diagonal del paralelogramo definida como F_x y F_y es F_r , el vector indicando el módulo y el ángulo de la fuerza total actuando sobre el asteroide. F_r es llamada la resultante de F_x y F_y .

Otro vector útil es F_e el opuesto* de F_x y F_y . F_e es la fuerza necesaria para neutralizar exactamente a la fuerza combinada de ambas naves. F_e tiene la misma magnitud que F_r , pero se encuentra en la dirección opuesta. Así como se verá en el siguiente experimento, el opuesto* proporciona método experimental útil para encontrar la resultante de una o más fuerzas.

Equipo necesario

Tabla de experimentos, Dinamómetro, Escala en grados, Anillo de fuerza, Poleas (3), Ganchos de masas (3), Masas y Cuerdas.

Procedimiento

Arreglar el equipo como el mostrado en la figura 2 el gancho de masas y la masa proporcionan una fuerza gravitacional de $F = mg$ hacia abajo. Sin embargo, como la fuerza del anillo no es acelerada, la fuerza hacia abajo debe ser exactamente balanceada por una igual y opuesta, o fuerza equilibrante. Esta fuerza equilibrante F_e , es por supuesto la proporcionada por el dinamómetro.

PREPARADO POR

Jesús Bastardo

Lucia Moncada

Edwin González

REVISADO POR

Henry González

Maritza Matta

Orlando Serrano

FECHA: 10/06/2010

PAGINA 1 DE 5

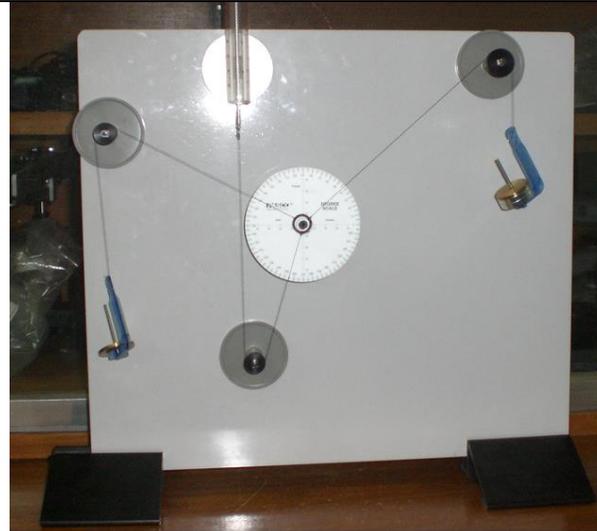
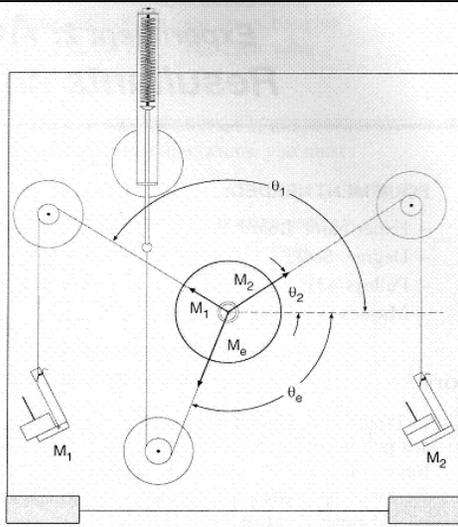


Figura 2. Arreglo 1

Pasos a seguir

- Use el dinamómetro y la placa graduada para determinar la magnitud y dirección de F_e .
 F_e : Módulo = _____
 Ángulo = _____
- Ahora use las poleas y cuelgue las masas como las mostradas en la figura 2.3 para organizar el equipo para así tener dos fuerzas conocidas F_1 y F_2 , están halando el anillo de fuerza. Use el broche* para prevenir que el anillo se acelere. El broche* proporciona una fuerza F_e , que es exactamente opuesta a la resultante de F_1 y F_2 .
- Ajuste el dinamómetro para determinar la magnitud de F_e . Como la mostrada, mantenga el dinamómetro vertical y use una polea para dirigir la fuerza del resorte en la dirección deseada. Mueva el resorte alejando o acercándolo hacia la polea para variar la magnitud de la fuerza. Ajuste la polea y el dinamómetro hasta que el broche este centrado en el anillo de fuerza.
- Registre la magnitud en newtons de F_1 , F_2 y F_e ; el valor de las masas colgantes, M_1 , y M_2 (incluyendo la masa de los ganchos); y también θ_1 , θ_2 , y θ_e , el ángulo de cada vector se mide con respecto a la línea de cero grados en la escala de grados.
 F_1 : $M_1 =$ _____ Módulo = _____ Ángulo = _____
 F_2 : $M_2 =$ _____ Módulo = _____ Ángulo = _____
 F_e : Módulo = _____ Ángulo = _____
- En su diagrama, use el método del paralelogramo para dibujar la resultante de F_1 y F_2 . etiquete la resultante F_r . Mida el largo de F_r para determinar la magnitud de la fuerza resultante en su diagrama.

PREPARADO POR

Jesús Bastardo

Lucia Moncada

Edwin González

REVISADO POR

Henry González

Maritza Matta

Orlando Serrano

FECHA: 10/06/2010



II Parte

Resolviendo fuerzas-componentes

Teoría

En el experimento 2, añadió fuerzas concurrentes vectorialmente para determinar la magnitud y dirección de la fuerza combinada. En este experimento, hará lo contrario; encontrará las dos fuerzas que combinadas tienen el mismo efecto que la fuerza original. Así como verá, cualquier fuerza en el plano x - y puede ser expresado como la suma de un vector en la dirección de x y otro en la dirección de y .

Equipo necesario: Tabla de experimentos, Escala en grados, Anillo de fuerza, Poleas (3), Ganchos de masas (3), Masas, Cuerda

Arreglo

Arregle el equipo como el mostrado en la figura 4. Como el mostrado, determine una fuerza vector \mathbf{F} , colgando una masa desde el anillo de fuerza alrededor de la polea. Use el broche para sostener el anillo de fuerza en su lugar.

Arregle el dinamómetro y la polea así la cuerda desde el dinamómetro corre horizontalmente desde el fondo de la polea hacia el anillo de fuerza. Cuelgue un segundo gancho para masas directamente en el anillo de fuerza.

Ahora mueva el dinamómetro alejándolo o acercándolo a la polea para ajustar la horizontal, o "componente x " de la fuerza. Ajuste la masa en la vertical o "componente y " de la fuerza. Ajuste las componentes x y y hasta que el broche este centrado en el anillo de fuerza. (Note que estas componentes x y y son exactamente las componentes de la equilibrante \mathbf{F} , más que la \mathbf{F} misma.)

PREPARADO POR

Jesús Bastardo

Lucia Moncada

Edwin González

REVISADO POR

Henry González

Maritza Matta

Orlando Serrano

FECHA: 10/06/2010

PAGINA 3 DE 5

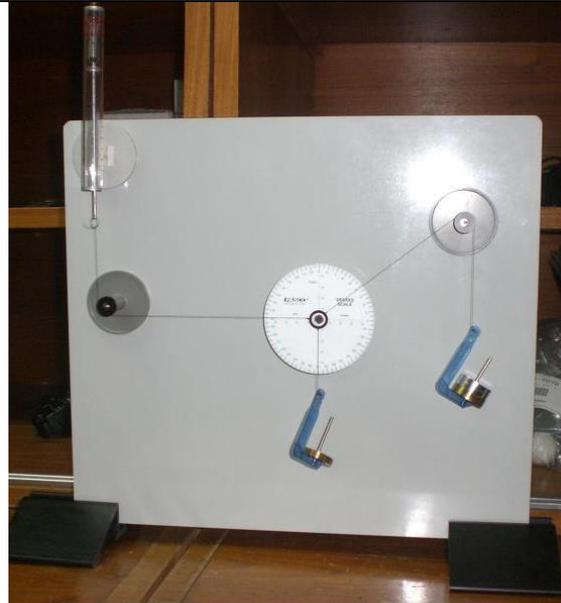
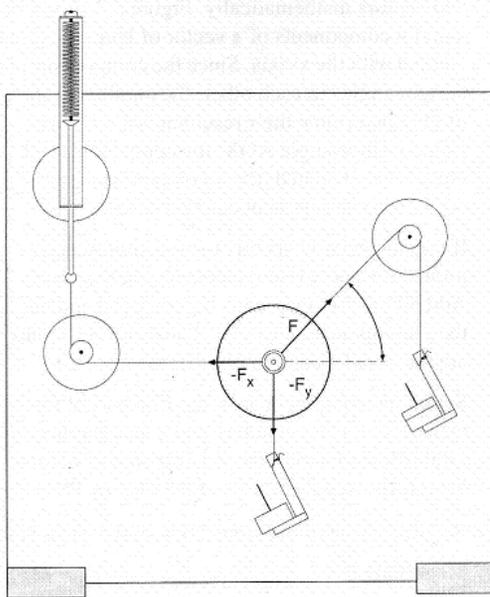


Figura 4 Arreglo 2

Procedimiento

1. Registre la magnitud y el ángulo de F . Mida el ángulo como el mostrado en la figura 3.1.

Módulo = _____ Ángulo = _____

2. Registre la magnitud de los componentes x y y de la fuerza F .

Componente x = _____ Componente y = _____

Cambie la magnitud y la dirección de F y repita el experimento

3. Registre el ángulo de F y las magnitudes de F , F_x y F_y .

F : Módulo = _____ Ángulo = _____

F_x = _____ F_y = _____

¿Por qué usar componentes para especificar vectores? Una de las razones es que usando los componentes hace más fácil agregar vectores matemáticamente.

La figura 3.2 muestra que las componentes x y y de un vector de largo F , un ángulo θ con las abscisas. Dado que las componentes están en ángulos rectos unos con otros, el paralelogramo usado para determinar sus resultantes es un rectángulo. Usando un triángulo recto AOX , las componentes de F son fácilmente calculados: la componente x es igual a $F\cos\theta$ y la componente y es igual a $F\sin\theta$.

Si tiene muchos vectores que agregar. Simplemente determinar las componentes x y y para cada vector. Agregar todas las componentes x juntas y agregar todas las componentes y juntas. Los valores resultantes son la componentes x y y para la resultante.

PREPARADO POR

Jesús Bastardo

Lucia Moncada

Edwin González

REVISADO POR

Henry González

Maritza Matta

Orlando Serrano

FECHA: 10/06/2010

PAGINA 4 DE 5



Arregle el equipo como en la primera parte de este experimento, usando una polea y colgando masas para establecer la magnitud y la dirección del vector fuerza.

Asegúrese que las abscisas de la placa de grados este horizontal.

4. Registre la magnitud y el ángulo del vector fuerza, F , ha construido.

Módulo = _____ Ángulo = _____

5. Calcular F_x y F_y , las magnitudes de las componentes x y y de F ($F_x = F \cos \theta$; $F_y = F \sin \theta$).

$F_x =$ _____ $F_y =$ _____

Preguntas

1. ¿Está el anillo de fuerza en equilibrio en el centro de la placa de grados? Generalmente es más útil encontrar las componentes de un vector a lo largo de dos ejes perpendiculares, como se hizo en el principio. Sin embargo, no es necesario que los ejes sean perpendiculares. Si el tiempo permite, trate de arreglar el equipo para encontrar vectores a lo largo de ejes no perpendiculares. (Use poleas para redirigir los componentes de las fuerzas en direcciones no perpendiculares.)
2. ¿Qué dificultades encontraría en tratar de ajustar los componentes x y y para resolver un vector a los largo de ejes no perpendiculares?

PREPARADO POR

Jesús Bastardo

Lucia Moncada

Edwin González

REVISADO POR

Henry González

Maritza Matta

Orlando Serrano

FECHA: 10/06/2010

PAGINA 5 DE 5