PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MECÁNICA

PRÁCTICA 2

Antecedentes

- **Las fuerzas y sus características.**
  - *Las propiedades que se necesitan para describir una fuerza las llamaremos características de la fuerza. Las características de una fuerza son las siguientes:*
  - *Módulo de una fuerza: Es la intensidad de la misma.*
  - *Dirección y sentido: Son la dirección y el sentido del segmento orientado que se utiliza para representarla. Por ejemplo: en un plano se considera por convención de signos que el sentido de una fuerza es negativa si sigue la acción de la gravedad o positiva en caso contrario.*
  - *Punto de aplicación: Lugar donde se aplica la fuerza.*

Continuación (1)

- Sistemas de Fuerzas.
  - *Fuerzas concurrentes. Cuando las líneas de acción de un sistema de fuerzas pasan por un mismo punto.*
  - *Fuerzas coplanares. Cuando un sistema de fuerzas están contenidas en un mismo plano.*
  - *Fuerzas paralelas. Cuando en un sistema de fuerzas, sus respectivas líneas de acción son equidistantes.*
  - *Fuerzas colineales. Cuando las líneas de acción de un sistema de fuerzas pasan por la misma línea.*

Continuación (2)

- **Principio del equilibrio.**
  - *Cuando la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes Fi, se dice que el sistema de fuerzas está en equilibrio.*
  - $R = \sum F = 0$
  - *Considerando en el plano las componentes de las fuerzas Fi, se tiene:*
  - $\sum F_x = 0 \;\; y \;\; \sum F_y = 0$
  - *Estas ecuaciones escalares de equilibrio afirman que la suma algebraica de las componentes x, como de las componentes y, de todas las fuerzas que actúan sobre la partícula debe ser igual a cero.*

Continuación (2)

Principio del equilibrio sobre una partícula.

Se dice que una partícula está en equilibrio si la resultante del sistema de fuerzas que actúa sobre ella es nula. Matemáticamente puede ser establecida esta condición como:

$$R = \sum F = 0$$

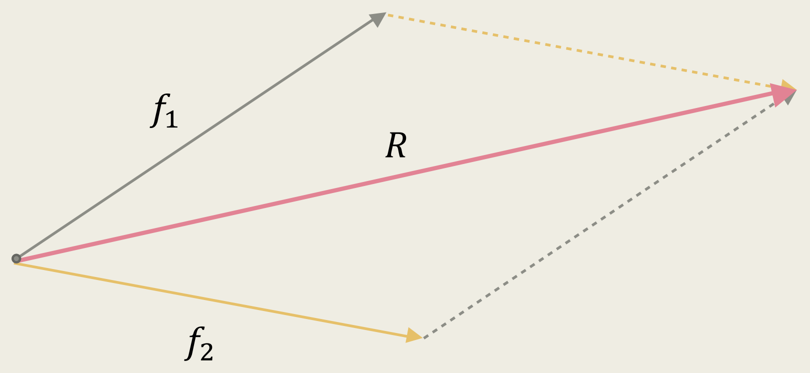
Donde $\sum F$ es la resultante de todas las fuerzas que se ejercen sobre la partícula.

Si las fuerzas que actúan sobre una partícula "y" quedan contenidas en un plano x-y entonces cada fuerza puede descomponerse en sus componentes i y j, para que satisfaga la condición matemática $R = \sum F = 0$ ambas componentes deben ser igual a cero.

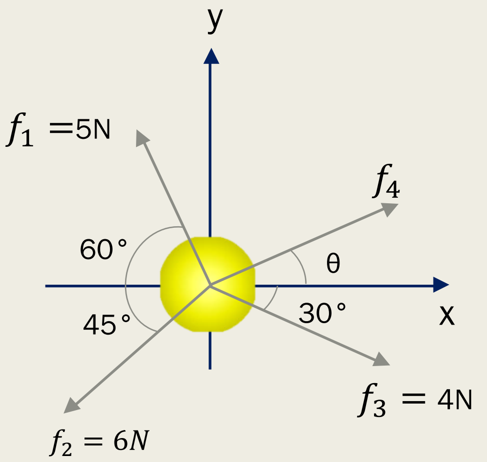
$$\sum F_x = 0 \;\; y \;\; \sum F_y = 0$$

Postulado de Stevin

- Conocido como regla generalizada del paralelogramo, Stevin fue el primero en establecer que las fuerzas pueden sumarse de dos en dos, uniendo sus extremos y formando un paralelogramo cuya diagonal, que pasa por el origen, representa la acción conjunta de ambas fuerzas.



Ejemplo:
En la figura que se muestra, la partícula está sometida a la acción de 4 fuerzas. Determinar el módulo, dirección y sentido (θ) de la fuerza f_4 para que la partícula esté en equilibrio.



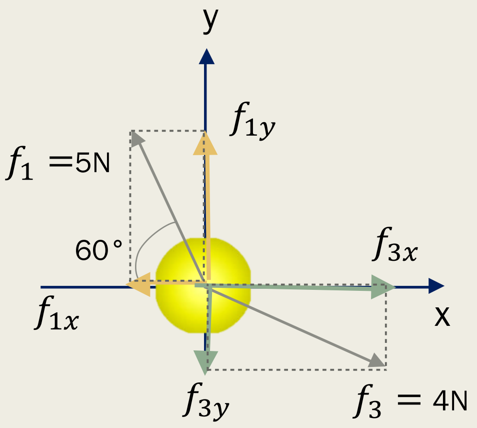
Solución:
1. Nos pide que el sistema de fuerzas se encuentre en equilibrio, entonces debe cumplir lo siguiente:

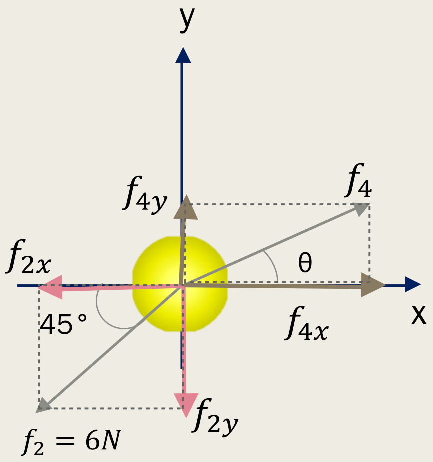
$$\sum f_x = 0 \text{ y } \sum f_y = 0$$

$$\sum f_x = f_{1x} + f_{2x} + f_{3x} + f_{4x} = 0$$

$$\sum f_y = f_{1y} + f_{2y} + f_{3y} + f_{4y} = 0$$

$2. \, Dibujar \; las \; componentes \; de \; cada \; fuerza \; f_x \; y \; f_y$





3.

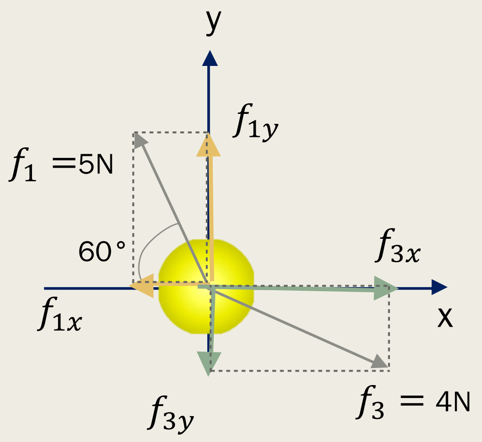
$$\sum f_x = f_{1x} + f_{2x} + f_{3x} + f_{4x} = 0$$

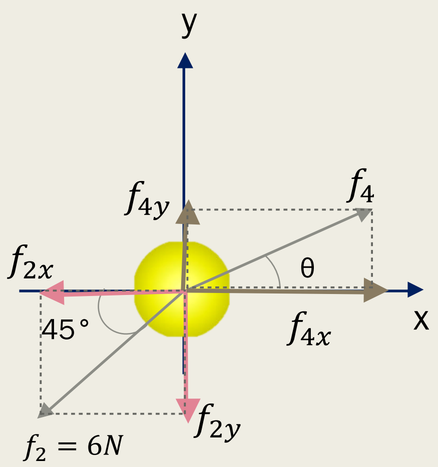
$$\sum f_x = -\,5\cos 60° - 6\,cos45° + 4\,cos30° + f_{4x}cos\theta = 0$$

$$\sum f_x = -\,5\,(\frac{1}{2}) - 6\frac{\sqrt{2}}{2} + 4\,\frac{\sqrt{3}}{2} + f_{4x}cos\theta = 0$$

$$\sum f_x = -\,3.2785 + f_{4x}cos\theta = 0$$

$$= f_{4x} = f_4 cos\theta = 3.2785 \text{ N}$$





4.

$$\sum f_y = f_{1y} + f_{2y} + f_{3y} + f_{4y} = 0$$

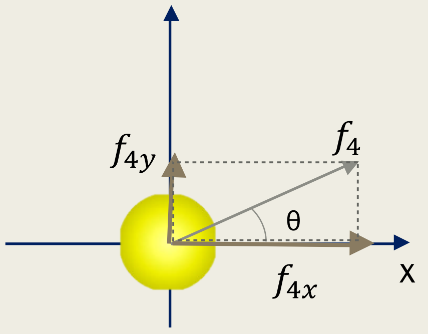
$$\sum f_y = 5\,\text{sen}\,60° - 6\,sen45° - 4\,sen30° + f_{4y}sen\theta = 0$$

$$\sum f_x = -\,5\frac{\sqrt{3}}{2} - 6\frac{\sqrt{2}}{2} + 4(\frac{1}{2}) + f_{4y}cos\theta = 0$$

$$\sum f_x = -\,1.9125 + f_{4y}\,sen\theta = 0$$

$$= f_{4y} = f_4 sen\theta = 1.9125\text{ N}$$

5. ya conocidas las componentes f_{4x} y f_{4y}, entonces:

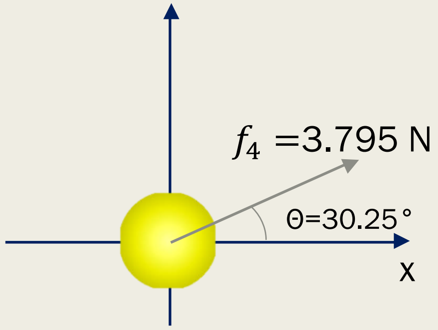


$$f_4 = \sqrt{f_{4x}^2 + f_{4y}^2}$$

$$f_4 = \sqrt{3.2785^2 + 1.9125^2}$$

$$f_4 = \sqrt{3.2785^2 + 1.9125^2} = 3.795 \text{ N}$$

$$\theta = tan^{-1}\frac{f_{4y}}{f_{4x}} = tan^{-1}\frac{1.9125}{3.2785} = 30.25°$$



Referencias

- BEER, JOHNSTON,MAZUREK, David Mecánica vectorial para ingenieros, estática 9a. edición México, D.F. McGraw-Hill. Recuperado de:https://archive.org/details/MecanicaVectorialParaIngenierosEstaticaEdicion9BeerJohnston

- HIBBELER, Russell Ingeniería mecánica, estática 12a. edición México, D.F. Pearson Prentice Hall, 2010. Recuperado de:https://www.academia.edu/31681522/Ingenieria_Mecanica_Estatica_-_R_C_Hibbeler_12ma_Ed.pdf

Elaborado por:

Ing. María Guadalupe Ávila Gallardo

Revisión técnica:

M.E. Lorenzo Octavio Miranda Cordero

M.E. Edgar Raymundo López Téllez

Quím. Antonia del Carmen Pérez León