

1. INTRODUCCIÓN.

Las nociones de vectores están implícitamente contenidas en las reglas de composición de las fuerzas y de las velocidades, conocidas hacía el fin del siglo XVII.

Es en relación con la representación geométrica de los números llamados imaginario, como las operaciones vectoriales se encuentran por primera vez implícitamente realizadas, sin que el concepto de vector este aún claramente definido. Fue mucho más tarde, y gracias al desarrollo de la geometría moderna y de la mecánica, cuando la noción de vector y de operaciones vectoriales se concretó.

El alemán Grassman, en 1844, por métodos geométricos introdujo formalmente las bases del cálculo vectorial (suma, producto escalar y vectorial.

El inglés Hamilton, por cálculos algebraicos, llegó a las mismas conclusiones que Grassman; empleó por primera vez los términos escalar y vectorial.

Hacia el final del siglo XIX, el empleo de los vectores se generalizó a toda la física. Bajo la influencia de los ingleses Hamilton Stokes, Maxwell y Heaviside, y del americano Gibbs (quien utilizó la notación del punto para el producto escalar y del $\times$ para el producto vectorial), se amplió el cálculo vectorial, introduciendo nociones más complejas, como los operadores vectoriales: gradiente, divergencia y rotacional.

CONTENIDO

- **INTRODUCCIÓN.**
- **OBJETIVOS**
- **CONCEPTO DEL VECTOR.**
- **MAGNITUDES FÍSICAS DEL VECTOR.**
- **VECTORIALES.**
- **ESCALARES.**
- **OPERACIONES CON VECTORES.**
- **PRODUCTO DE UN VECTOR POR UN ESCALAR.**
- **SUMA DE VECTORES.**
- **DIFERENCIA DE VECTORES.**
- **COMPONENTES RECTANGULARES DE UN VECTOR.**
- **SUMA DE DOS VECTORES POR COMPONENTES RECTANGULARES.**
- **REPRESENTACIÓN GRAFICA DE UN VECTOR.**
- **BIOGRAFÍAS.**
- **GLOSARIO.**

2. OBJETIVOS

- **Identificar un vector.**
- **Identificar las magnitudes vectoriales y las escalares.**
- **Realizar diversas operaciones con vectores.**
- **Realizar gráficos vectoriales.**

3. CONCEPTO DEL VECTOR

Un vector queda definido cuando se dan dos puntos en un orden determinado; El primero se llama

origen o punto de aplicación del vector y el segundo extremo.

La longitud del segmento determinado por los dos puntos es el *módulo* del vector, la recta a la que pertenece dicho segmento es su *dirección* y el sentido que sobre dicha recta determina el orden en que se dan los dos puntos es el *sentido*.

Para la escritura de vectores se utiliza la notación $\vec{V}$, la notación V , sin flecha, indica módulo del vector.

4. MAGNITUDES FÍSICAS DEL VECTOR.

VECTORIALES ESCALARES

SENTIDO DIRECCIÓN VALOR O MÓDULO.

FUERZA PESO

VELOCIDAD PRESIÓN

ACELERACIÓN ENERGÍA

4.1 VECTORIALES:

Es la que esta determinada por la longitud de la flecha, su dirección por el ángulo que forman el vector y el semieje de las equis. El sentido se determina por el extremo de una flecha.

- **ESCALARES:**

Son las que tienen la propiedad de quedar determinadas al conocer su valor numérico y su correspondiente unidad.

- **OPERACIONES CON VECTORES.**

Hay varias clases para operar con un vector a continuación tendremos algunas de estas operaciones:

5.1 Producto de un vector por un escalar.

Al multiplicar un vector a por un escalar n positivo, se obtiene un vector $b = n a$ de igual dirección y sentido a a .

Si n es un escalar negativo se obtiene un vector $b = n a$ de igual dirección y sentido contrario a a

- **Suma de vectores:**

Para sumar dos o más vectores gráficamente, se colocan uno a continuación del otro, de tal forma, que la cabeza de uno coincida con la cola del otro; el vector suma será aquel que tiene por origen, el origen del primer vector y por cabeza, la cabeza del último vector.

- **Diferencia de vectores:**

Dados los vectores a y b se define: $a - b = a + (-b)$, o sea es la suma del minuendo con el opuesto del sustraendo.

- Componentes rectangulares de un vector :

Todo vector se puede expresar como la suma de los vectores mutuamente perpendiculares llamados componentes rectangulares del vector dado.

$$A_x = a \cos \theta$$

$$A_y = a \sin \theta$$

- Suma de dos o más vectores por componentes rectangulares:

a) Se hallan las componentes de cada vector.

b) Se halla la sumatoria de las componentes en cada uno de los ejes (V_x ; V_y).

c) Se aplica el teorema de Pitágoras para encontrar el vector suma:

$$V_s = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

6. Representación grafica de un vector.

Se representan mediante una flecha cuya parte inicial se denomina origen del vector, y la parte final extremo o cabeza del vector.

ay a

a x

7. Biografías.

Hamilton, William Rowan:

(1805–1865), matemático y astrónomo británico, conocido sobre todo por sus trabajos en análisis de vectores y en óptica. Nació en Dublín y estudió en el Trinity College. En 1827, sin haber obtenido su título, fue nombrado profesor de astronomía, y al año siguiente astrónomo real para Irlanda. Hamilton pasó el resto de su vida trabajando en el Trinity College y en el observatorio de Dunsink, cerca de Dublín. En el campo de la dinámica, introdujo las funciones de Hamilton, que expresan la suma de las energías cinética y potencial de un sistema dinámico; son muy importantes en el desarrollo de la dinámica moderna y para el estudio de la teoría cuántica.

Stokes, Sir George Gabriel:

(1819–1903), matemático y físico británico, nacido en Skreen, Irlanda, y formado en la Universidad de Cambridge. Fue profesor de matemáticas en Cambridge desde 1849 hasta su muerte y presidente de la Sociedad Real desde 1885 hasta 1890. Sus *Collected Papers (Obras completas, 5 volúmenes, 1880–1905)* tratan de algunos de los problemas más oscuros de la física matemática. Especial atención merecen sus investigaciones sobre el movimiento ondulatorio, los efectos del rozamiento en sólidos que se mueven a través de los líquidos, y la teoría ondulatoria de la luz. Fue también un pionero en el estudio de la fluorescencia y refracción de la luz

Maxwell, James Clerk:

(1831–1879), físico británico cuyas investigaciones y escritos explican las propiedades del electromagnetismo. Estos trabajos le convirtieron en uno de los científicos más importantes del siglo XIX. También elaboró la teoría cinética de los gases, que explica las propiedades físicas de los gases y su naturaleza. Entre otros logros hay que destacar la investigación de la visión de los colores y los principios de la termodinámica.

Nació en Edimburgo y estudió en las universidades de Edimburgo y Cambridge. Fue profesor de física en la Universidad de Aberdeen desde 1856 hasta 1860. En 1871 fue el profesor más destacado de física experimental en Cambridge, donde supervisó la construcción del Laboratorio Cavendish. Maxwell amplió la investigación de Michael Faraday sobre los campos electromagnéticos, demostrando la relación matemática entre los campos eléctricos y magnéticos. También mostró que la luz está compuesta de ondas electromagnéticas. Su obra más importante es el *Treatise on Electricity and Magnetism* (*Tratado sobre electricidad y magnetismo*, 1873), en donde, por primera vez, publicó su conjunto de cuatro ecuaciones diferenciales en las que describe la naturaleza de los campos electromagnéticos en términos de espacio y tiempo.

El trabajo de Maxwell preparó el terreno para las investigaciones de Heinrich Rudolf Hertz, que realizó experimentos para apoyar sus teorías electromagnéticas. Posteriormente, el trabajo de Maxwell ayudó a los científicos a determinar la igualdad numérica de la velocidad de la luz en las unidades del sistema cegesimal y la relación de las unidades electromagnéticas con las electrostáticas. La unidad de flujo magnético en el sistema cegesimal se denominó maxwell en su honor. Entre sus obras importantes destacan *Theory of Heat* (*Teoría del calor*, 1877) y *Matter and motion* (*Materia y movimiento*, 1876).

Heaviside, Oliver:

(1850–1925), físico británico que predijo la existencia en la atmósfera de una capa conductora de electricidad, mediante la cual las señales de radio se pueden transmitir alrededor de la curvatura de la Tierra. Nació en Londres y fue autodidacto; trabajó como telegrafista hasta que la sordera le obligó a retirarse. Contribuyó a la teoría electromagnética mediante la aplicación de las matemáticas al estudio de circuitos eléctricos y más tarde al movimiento ondulatorio. Sus cálculos también contribuyeron al desarrollo de la telefonía a larga distancia. En 1902 Heaviside formuló la hipótesis de la existencia de lo que más tarde resultó ser la ionosfera, predicción realizada el mismo año por el ingeniero estadounidense Edwin Kennelly. A la ionosfera se la denominó capa Kennelly–Heaviside

Gibbs, Josiah Willard:

(1839–1903), físico estadounidense nacido en New Haven (Connecticut); estudió en las universidades de Yale, París, Berlín y Heidelberg. Fue profesor de física matemática en Yale desde 1871 hasta su muerte. Entre 1876 y 1878 Gibbs escribió una serie de ensayos titulados colectivamente *El equilibrio de las sustancias heterogéneas*, considerados como uno de los mayores logros de la física del siglo XIX y la base de la química física. En estos ensayos Gibbs aplicó la termodinámica a la química y mostró la explicación y correlación de hechos aislados e inexplicables hasta ese momento. Entre los teoremas tratados está el de la regla de las fases. Los ensayos de Gibbs sobre la termodinámica se publicaron en *Transactions of the Connecticut Academy* (*Transacciones de la Academia de Connecticut*), pero debido a su complejidad matemática y a su aparición en un periódico poco conocido, los científicos de Estados Unidos no los valoraron. La traducción de sus obras hizo que sus teoremas se utilizaran en Europa algunos años antes de que los químicos estadounidenses se dieran cuenta de su importancia. En 1901 Gibbs recibió la medalla Copley de la Sociedad Real británica.

Gibbs realizó también un destacado trabajo en mecánica estadística, en análisis vectorial y en la teoría electromagnética de la luz. Sus *Ensayos científicos* (1906) y *Obras completas* (1928) se recopilaron y se publicaron después de su muerte.