

SESIÓN 17

CENTRO DE MASA – I

Al finalizar esta sesión serás capaz de:

- Calcular el centro de masa de sistema de partículas.

17.1 Centro de masa de sistemas de partículas puntuales

Considere un sistema de N partículas, con masas $\{m_1, m_2, \dots, m_N\}$, velocidades $\{\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_N\}$ y que se ubican (instantáneamente) en posiciones $\{\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N\}$; se definen entonces las cantidades

$$\vec{r}_{\text{c.m.}} = \frac{1}{M} \sum m_i \vec{r}_i, \quad (17.1.1)$$

$$\vec{v}_{\text{c.m.}} = \frac{1}{M} \sum m_i \vec{v}_i, \quad (17.1.2)$$

llamadas *Posición del Centro de Masa* y *Velocidad del Centro de Masa*, respectivamente, de manera que

$$\vec{P}_{\text{total}} = M \vec{v}_{\text{c.m.}} \Rightarrow \frac{d\vec{P}_{\text{total}}}{dt} = \vec{F}_{\text{total}} \quad (17.1.3)$$

donde M es la masa total del sistema

$$M = \sum m_i = m_1 + m_2 + \dots + m_N. \quad (17.1.4)$$

Por lo tanto, el centro de masa de un sistema de partículas es un punto (un lugar en el espacio) que permite hacer una descripción del sistema como si todas las fuerzas

que actúan sobre él, actuaran sobre una partícula con la masa total del sistema. De manera análoga, se puede decir que el sistema formado por toda la masa concentrada en el centro de masa es un sistema equivalente al original.

SESIÓN 18

CENTRO DE MASA – II

Al finalizar esta sesión serás capaz de:

- Calcular el centro de masa de distribuciones continuas de masa.

18.1 Centro de masa de distribuciones continuas de masa

En caso de considerar una distribución continua de masa, la posición del centro de masa está dado por

$$\vec{r}_{c.m} = \frac{1}{M} \int \vec{r} dm, \quad (18.1.1)$$

donde dm , llamado un *diferencial de masa*, representa un elemento representativo de la distribución de masa, de manera que

$$M = \int dm. \quad (18.1.2)$$

En la expresión anterior, según el tipo de distribución que se considere,

$$dm = \begin{cases} \lambda dx & (\text{distribución lineal}) \\ \sigma dA & (\text{distribución superficial}) \\ \rho dV & (\text{distribución volumétrica}) \end{cases} \quad (18.1.3)$$

donde λ , σ y ρ se conocen como *distribuciones de masa*: lineal, superficial y volumétrica, respectivamente, y son funciones que describen como se distribuye la masa. dx , dA y dV se conocen como *diferenciales* de longitud, área y volumen, respectivamente, y representan un elemento infinitesimal representativo de la distribución.

Créditos

Vicerrectoría de Docencia
CEDA-TEC Digital

Proyecto de Virtualización 2017
Física General I

Gerardo Lacy Mora (Profesor)
Ing. Andrea Calvo Elizondo (Coordinadora de Diseño)