ESTÁTICA

Sesión 9

OBJETIVO

Establecer la ubicación del centro de masa de un cuerpo a partir del análisis de sus medidas y su geometría

9, CENTROIDES Y CENTROS DE MASA.

Al consultar la palabra “centroide” en cualquier diccionario encontraríamos un texto similar al siguiente:

centroide

Centro de masa de un objeto con densidad uniforme.

Para un objeto unidimensional uniforme de longitud L, el centroide es el punto medio del segmento de línea.

Para un triángulo, el centroide es el punto de intersección de sus tres medianas.

El centroide de una figura geométrica es el centro de simetría. Para cualquier otro objeto de forma irregular de dos dimensiones, el centroide es el punto donde un soporte simple puede equilibrar este objeto. Por lo general, el centroide de un objeto bidimensional o tridimensional se encuentra utilizando integrales dobles o triples.

Fuente: http://www.mathematicsdictionary.com/spanish/vmd/full/c/centroid.htm

En toda ingeniería la localización del centroide de un cuerpo es de interés cuando su busca el punto central a donde todas las fuerzas que interacción con dicho cuerpo confluyen.

Cuando se aborda el estudio de cuerpos uniformes el centro de masas o centro de gravedad coinciden, en cambio al analizar cuerpos no uniformes el centro de masas no necesariamente se encontrará en el centro geométrico del cuerpo ni tampoco su centroide.

El centro de masas es el punto en el cual puede considerarse que está concentrada la totalidad de la masa de un cuerpo. Es lo mismo que el centro de gravedad, el punto sobre el que puede considerarse que actúa el peso completo del cuerpo, si el cuerpo está situado en un campo gravitacional uniforme.

Centroide es el punto en el área o volumen en el que estaría el centro de masas si la superficie del cuerpo tuviera una densidad uniforme. Para un área o volumen simétrico, coincide con el centro de masas. Para un área o volumen no simétrico, debe ser calculado por integración.

En física, además del centro de gravedad aparecen los conceptos de centro de masa y de centro geométrico o centroide que, aunque pueden coincidir con el centro de gravedad, son conceptualmente diferentes.

Centro de masa y centro de gravedad: El centro de masas coincide con el centro de gravedad sólo si el campo gravitatorio es uniforme; es decir, viene dado en todos los puntos del campo gravitatorio por un vector de magnitud y dirección constante.

Centro geométrico (Centroide) y centro de masa: El centro geométrico de un cuerpo material coincide con el centro de masa si el objeto es homogéneo (densidad uniforme) o cuando la distribución de materia en el sistema es simétrico.

Centroides de áreas comunes

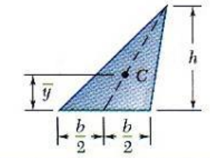
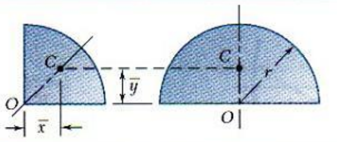
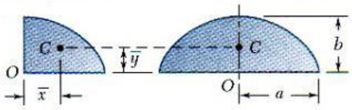
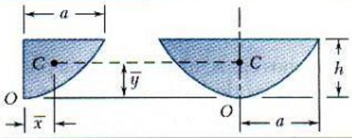
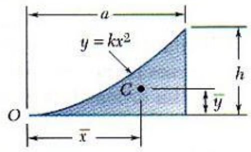
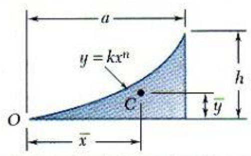
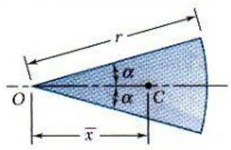
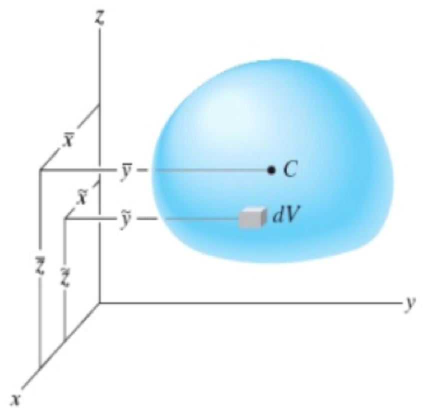
Forma		$\bar{x}$	$\bar{y}$	Área
Área triangular			$\frac{h}{3}$	$\frac{bh}{2}$
Un cuarto de área circular		$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{\pi r^2}{4}$
Área semicircular		0	$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{\pi r^2}{2}$
Un cuarto de área elíptica		$\frac{4a}{3\pi}$	$\frac{4b}{3\pi}$	$\frac{\pi ab}{4}$
Área semielíptica		0	$\frac{4b}{3\pi}$	$\frac{\pi ab}{2}$
Área semiparabólica		$\frac{3a}{8}$	$\frac{3h}{5}$	$\frac{2ah}{3}$
Área parabólica		0	$\frac{3h}{5}$	$\frac{4ah}{3}$
Enjuta parabólica		$\frac{3a}{4}$	$\frac{3h}{10}$	$\frac{ah}{3}$
Enjuta general		$\frac{n+1}{n+2}a$	$\frac{n+1}{4n+2}h$	$\frac{ah}{n+1}$
Sector circular		$\frac{2r \operatorname{sen} \alpha}{3\alpha}$	0	αr^2

Figura 5.8A Centroides de áreas comunes.

Centroide de un Volumen

- Consideremos un objeto subdivididos en elementos de volumen dV. Para la localización del centroide,

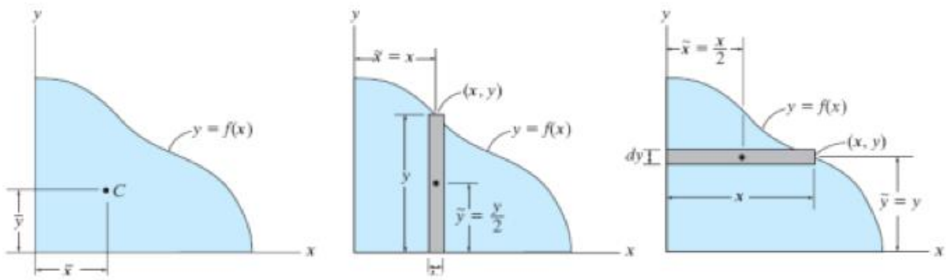
$$\bar{x}=\frac{\int_V \tilde{x}\,dV}{\int_V dV};\ \bar{y}=\frac{\int_V \tilde{y}\,dV}{\int_V dV};\ \bar{z}=\frac{\int_V \tilde{z}\,dV}{\int_V dV}$$



Centroide de un Área

- Para el centroide de la superficie de un objeto, tal como una placa o un disco, subdividimos el área en elementos diferenciales *dA*

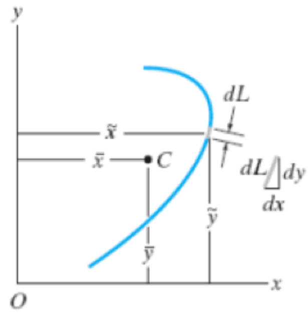
$$\bar{x}=\frac{\int_A \tilde{x}\,dA}{\int_A dA};\ \bar{y}=\frac{\int_A \tilde{y}\,dA}{\int_A dA};\ \bar{z}=\frac{\int_A \tilde{z}\,dA}{\int_A dA}$$



Centroide de una Línea

- Si la geometría de un objeto toma la forma de una linea, el balance de los momentos de cada elemento diferencial *dL* respecto a cada eje, resulta

$$\bar{x}=\frac{\int_L \tilde{x}\,dL}{\int_L dL};\bar{y}=\frac{\int_L \tilde{y}\,dL}{\int_L dL};\bar{z}=\frac{\int_L \tilde{z}\,dL}{\int_L dL}$$



Fuentes de consulta:

https://www.youtube.com/watch?v=hFugOWO9eB8

http://mitecnologico.com/igestion/Main/CalculoDeCentroides

http://www.urjc.es/emff/docencia/Arquitectura/cap9.pdf

https://www.youtube.com/watch?v=NnaG-0WDbDo

Ruessell***, Mecánica vectorial para ingenieros: Estática*** Pearson 10ª Ed

Soutas, ***Ingeniería mecánica para ingenieros: Estática*** CENGAGE THOMSON

1997