Nombre de alumno: Josué Roberto Pérez López

Nombre del profesor: Cesar Alfredo Escobar Sánchez

Nombre del trabajo: Actividad 1

Materia: Estatica

Grado: 2do Cuatrimestre

Grupo: a

Frontera Comalapa, Chiapas a 23 de Enero de 2021.

Introducción

En el presente documento abarcaremos el estudio de las vigas con cargas concentradas, sus características y el lugar en donde son utilizadas asi como el centro de gravedad, el centro de masa, el centro de líneas, superficies y volúmenes.

Tambien veremos las figuras y cuerpos compuestos y finalizaremos con los teoremas de Pappus-Guldin.

Desarrollo

Una carga concentrada es una fuerza aplicada en un solo punto de una viga o estructura. Una viga debe diseñarse para soportar fuerzas y tensiones, al tiempo que se minimiza el peso, los requisitos de espacio y el costo del material. Las vigas mal diseñadas pueden fallar prematuramente y tener efectos catastróficos. Ya que las vigas son utilizadas para soportar el peso de estructuras de casas, edificios, puentes. En una viga pueden existir múltiples puntos de carga.

Las dos características más importantes de una carga concentrada en el diseño de vigas son: la magnitud de la fuerza y la ubicación donde se aplica. En realidad, todas las cargas se aplican sobre un área finita, en lugar de en un solo punto. En el caso de las áreas pequeñas, normalmente se supone que la carga es concentrada. Por ejemplo: el peso de una persona en el extremo de un trampolín se consideraría un tipo de carga concentrada, aunque el peso de la persona esté realmente distribuido solo sobre el área cubierta por la planta de sus pies.

Una carga concentrada aplicada en el centro de una viga larga, que se apoya en ambos extremos, se comportará de manera muy diferente a la misma carga aplicada al extremo de una viga en voladizo. Una carga concentrada puede hacer que una viga se desvíe o doble cuando se aplica la fuerza. Las cargas concentradas son una consideración importante en la ingeniería y el diseño mecánicos.

El centro de gravedad de un cuerpo de tamaño mensurable es el punto donde se considera que está aplicado su peso. Se trata por tanto de uno de los conceptos primordiales de la Estática. El centro de gravedad no siempre coincide con un punto material. Por ejemplo: el CG de un aro está en su centro geométrico, en donde no existe masa propiamente dicha. Aun así, si se quieren analizar las fuerzas que actúan sobre un aro, hay que aplicar el peso a este punto preciso. En los que casos en que el objeto tiene forma arbitraria, si es homogéneo aún puede calcularse su centro de masas encontrando el Centroide o baricentro de la figura.

Si bien se requiere un sistema de referencias para establecer las posiciones, el centro de masa no depende la elección que se haga del sistema, ya que es una propiedad del objeto. Cuando el objeto tiene un eje o un plano de simetría, el centro de masas se encuentra sobre dicho eje o plano. Aprovechar esta circunstancia ahorra tiempo de cálculo. Todas las fuerzas externas que actúan sobre el objeto pueden aplicarse al centro de masas. Seguir la pista del movimiento de este punto da una idea global del movimiento del objeto y facilita el trabajo de estudiar su comportamiento.

El centro de masas existe tanto si hay peso aplicado como si no. Y se ubica en la misma posición, aunque el objeto se traslade a otro planeta en el cual el campo gravitatorio sea diferente. En cambio, el centro de gravedad está claramente vinculado a la aplicación del peso.

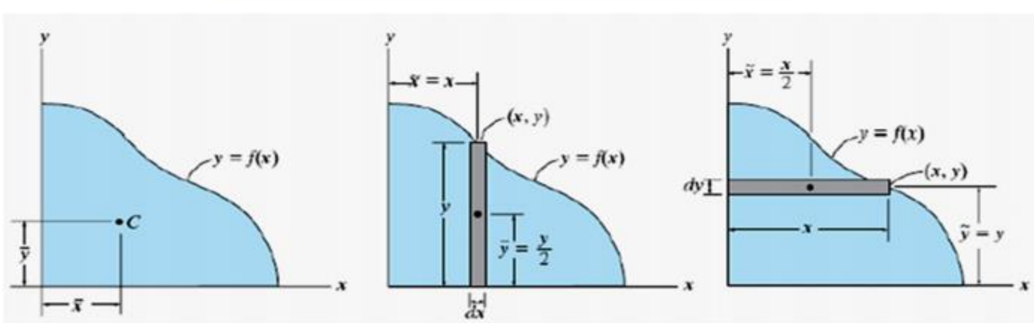
El centroide o baricentro es la ubicación del centro geométrico de un cuerpo. Se determina de una manera similar usando el equilibrio de momentos de elementos geométricos, tales como líneas, áreas o segmentos de volumen. Para cuerpos que tengan formas continuas, los momentos se sumarán (integrarán) usando elementos diferenciales. El centro de masa coincidirá con el centroide si el material es homogéneo, es decir, si la densidad del material es la misma a lo largo de todo su volumen. Las fórmulas resultantes definen el centroide del cuerpo ya que son independientes del peso del cuerpo y dependen sólo de la geometría de éste.

Si un objeto es subdividido en elementos de volumen dV, la ubicación del centroide C (x, y, z) para el volumen del objeto puede ser determinada calculando los "momentos" de los elementos con respecto a cada uno de los ejes coordenados. Las fórmulas resultantes son:

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

El centroide del área superficial de un objeto, tal como una placa o un disco, se puede encontrar subdividiendo el área en elementos dA y calculando los "momentos" de esos elementos de área con respecto a cada uno de los ejes coordenados.

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



Centroide para áreas planas compuestas: Consisten en una serie de cuerpos “más simples” que pueden ser rectangulares, triangulares o semicirculares y que están conectados entre sí. Dichos cuerpos pueden ser seccionados en sus partes componentes. Para un número finito de pesos tenemos.

$$\bar{x} = \frac{\sum \tilde{x} W}{\sum W} \quad \bar{y} = \frac{\sum \tilde{y} W}{\sum W} \quad \bar{z} = \frac{\sum \tilde{z} W}{\sum W}$$

Teoremas de Pappus-Guldin:

Teorema 1. El área de una superficie de revolución es igual a la longitud de la curva generatriz multiplicada por la distancia recorrida por el centroide de dicha curva al momento de generar la superficie.

Demostración. Sea una línea curva de longitud L que rota alrededor del eje x y considérese un elemento dL de dicha curva. El área dA generada por el elemento dL es igual a

$dA = 2\pi y\, dL$ Donde y es la distancia del elemento dL al eje x. Por tanto, el área total generada por L es

$A = \int 2\pi y\, dL = 2\pi y L$ donde $2\pi \bar{y}$ es la distancia recorrida por el centroide de L

Se debe señalar que la curva generatriz no debe cruzar el eje sobre el cual rota; si lo hiciera, las dos secciones, una a cada lado del eje, generarían áreas que tendrían signos opuestos y el teorema no podría aplicarse.
Teorema 2: El volumen de un cuerpo de revolución es igual al área generatriz multiplicada por la distancia recorrida por el centroide del área al momento de generar el cuerpo.

Demostracion: Sea un area A, la cual rota con respecto al eje x, y considerese un elemento dA de dicha area. El volumen dV generado por el elmento dA es igual a

$dV = 2\pi y\, dA$ donde y es la distancia del elemento dA al eje x. Por tanto, el volumen total generado por A es

$V = \int 2\pi y\, dA = 2\pi y \bar{A}$ donde **$2\pi \bar{y}$** es la distancia recorrida por el centroide de A.

Es importante señalar que el teorema no puede aplicarse si el eje de rotación interseca al área generatriz.

Conclusión

En el tema visto, podemos comprender la importancia de conocer el centro de gravedad y el centro de masa, al igual que las vigas de cargas concentradas y su uso en la industria, así como en el hogar. También aprendimos que el centro de masa existe tanto si hay aplicado peso o no, inclusive si el cuerpo es trasladado a otro planeta con diferente campo gravitatorio, lo cual es muy importante para la industria aeroespacial.

Revisamos también como obtener el centroide de línea, superficie y volúmenes, también las figuras, cuerpos compuestos y sus fórmulas. Para finalizar revisamos los teoremas de Pappus-Guldin y los circunstancias en las que no pueden aplicarse.

Fuentes

https://quesignificado.org/que-es-una-carga-concentrada/

https://www.lifeder.com/centro-de-gravedad/

http://www.dcnetwork.com.mx/rec/ese/Ejemplos%20de%20C%C3%A1lculos%20de%20Centroides.pdf

http://www.webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/nayive/mr10_web/tema2_centroides.pdf

https://fermionflavour.files.wordpress.com/2014/06/teoremas-de-pappus-guldin.pdf