Nombre del alumno: GABRIELA MONSERRATH HERRERA CRUZ

Nombre del profesor: ANGEL DE JESUS PEREZ DOMINGUEZ

Licenciatura: ARQUITECTURA

Materia: ANALISIS DE ESTRUCTURA

Nombre del trabajo: APLICACIÓN A VIGAS, MARCOS.

Aplicación a vigas, marcos, armaduras y arcos en edificaciones.

Esta ecuación permite calcular la deflexión buscada ΔD v como la suma de los productos de las fuerzas μ, producidas por la carga virtual unitaria, y las deformaciones axiales dl producidas por las fuerzas externas P. La carga virtual puede sustituirse por un momento virtual, y entonces se obtendrán las rotaciones en cualquier punto del cuerpo en que se coloque el momento. La ecuación correspondiente queda en la forma

Donde 0 representa la rotación en un punto cualquiera D

el método de los nudos o el de las secciones, sin que sea necesario asignarle una unidad específica a la carga virtual, como kilogramos o toneladas. Y las deformaciones dl en cada miembro se pueden calcular con la ecuación.

Recuérdese que en esta ecuación el término M representa la ecuación del momento flexionaste producido por las cargas reales P, mientras que el término m, la ecuación del momento flexionante producido por la carga virtual unitaria colocada en el punto en que se desea conocer la deflexión Δ, en la dirección de la deflexión buscada.

MÉTODO DE CASTIGLIANO

El primer teorema, establece lo siguiente:
“La primera derivada parcial de la energía total de deformación de una estructura con respecto a un desplazamiento de los puntos en los que actúan las acciones exteriores es igual a la componente de la acción que sobre dicho punto actúan en dirección de este desplazamiento” El segundo teorema, que es el más usado, establece lo siguiente:
“La primera derivada parcial de la energía total de deformación de una estructura con respecto a una de las acciones aplicadas es igual al desplazamiento a lo largo de esa sección” El desplazamiento a que se hace referencia puede ser lineal o angular, es decir, puede ser una deflexión o una rotación. Si se denomina Δ a este desplazamiento, P a la acción aplicada, que puede ser una fuerza o un momento, y Ui a la energía de deformación o trabajo interno, el segundo teorema de Castiglione puede escribirse.

También pueden calcularse rotaciones, en vez de deflexiones. Para esto, se deriva respecto a un momento aplicado en el punto en que se desea calcular la rotación; este momento puede ser real o ficticio, al final se le asigna un valor de cero. El teorema de Castiglione puede usarse también para calcular las deflexiones en armaduras. Lo obtención de las ecuaciones correspondientes es similar a la presentada para el caso de vigas. Dichas ecuaciones quedan en la forma. En las cuales Δ1 y Δ2 son las deflexiones en los puntos de aplicación de las cargas P1 y P2, S son las fuerzas en las barras de la armadura producidas por las cargas aplicadas, L es la longitud de cada barra, A es su área transversal y E su módulo de elasticidad.
Ejemplo 2.4.1. Cálculo de la deflexión y la rotación en el extremo de una viga con dos apoyos y un voladizo aplicando el teorema de Castigliano. La primera integral sobre el miembro del lado derecho es el momento de inercia Ixc con respecto al eje Xc; la segunda integral es cero, ya que el eje Xc pasa a través del centroide; y la tercera integral es el área A de la figura. Por lo tanto, la ecuación anterior se reduce.
En las cuales Δ1 y Δ2 son las deflexiones en los puntos de aplicación de las cargas P1 y

P2, S
son las fuerzas en las barras de la armadura producidas por las cargas aplicadas, L es la longitud de cada barra, A es su área transversal y E su módulo de elasticidad. Ejemplo 2.4.1. Cálculo de la deflexión y la rotación en el extremo de una viga con dos apoyos y un voladizo aplicando el teorema de Castigliano. La primera integral sobre el miembro del lado derecho es el momento de inercia Ixc con respecto al eje Xc; la segunda integral es cero, ya que el eje Xc pasa a través del centroide; y la tercera integral es el área A de la figura. Por lo tanto, la ecuación anterior se reduce a: El momento de inercia de un área con respecto a cualquier eje alojado en su plano es igual al momento de inercia con respecto a un eje centroidal paralelo más el producto del área y el cuadrado de la distancia entre los dos ejes. Momentos polares de inercia. Los momentos de inercia considerados en las secciones anteriores se calculan con respecto a ejes alojados en el plano del área misma, tales como los ejes x y y en la Fig. 4.1. Consideremos ahora un eje perpendicular al plano del área y que corta al plano en el origen O. El momento de inercia con respecto a este eje se llama momento polar de inercia Ip; y se define como la integra

El cálculo de momentos polares de inercia con respecto a diversos puntos se facilita enormemente mediante el teorema de los ejes paralelos para momentos polares de inercia. Podemos deducir este teorema refiriéndose nuevamente a la Fig. 4.4. Denotemos los momentos polares de inercia respecto al origen O y al centroide C por Ipo e Ipc, respectivamente; entonces podemos escribir las siguientes ecuaciones

El cálculo de momentos polares de inercia con respecto a diversos puntos se facilita enormemente mediante el teorema de los ejes paralelos para momentos polares de inercia. Podemos deducir este teorema refiriéndose nuevamente a Denotemos los momentos polares de inercia respecto al origen O y al centroide C por Ipo e Ipc, respectivamente; entonces podemos escribir las siguientes ecuaciones: El momento polar de inercia con respecto a cualquier punto O en su plano es igual al momento polar de inercia con respecto al centroide C más el producto del área y el cuadrado de la distancia entre los puntos O y C.

PRODUCTOS DE INERCIA Y ROTACIÓN DE EJES

El producto de inercia de un área plana es una propiedad que se define con respecto a un conjunto de ejes perpendiculares alojados en el plano del área.

El producto de inercia de un área plana es una propiedad que se define con respecto a un conjunto de ejes perpendiculares alojados en el plano del área. Luego, refirámonos nuevamente al área A mostrada definamos el producto de inercia con respecto a los ejes x y y como sigue: Los productos de inercia de un área con respecto a conjuntos de ejes paralelos se relacionan mediante un teorema de ejes paralelos análogos a los teoremas correspondientes para momentos de inercia y para momentos polares de inercia.

ROTACIÓN DE EJES.

Los momentos de inercia de un área plana dependen de la posición de los ejes de referencia. Además, para un origen dado, los momentos y productos de inercia varían según se giran los ejes respecto al origen. Consideremos el área plana mostrada y supongamos que los ejes x y son un par de ejes de referencia localizados arbitrariamente. Los momentos y productos de inercia con respecto a los ejes x.

Luego, las dos ecuaciones anteriores proporcional el momento de inercia Ix1 y el producto de inercia Ix1y1 con respecto a los ejes girados en términos de los momentos y el producto de inercia para los ejes originales. Estas ecuaciones se llaman ecuaciones de transformación para momentos y productos de inercia.