

ANÁLISIS ESTRUCTURAL I

Guía de Trabajo



VISIÓN

Ser la mejor organización de educación superior posible para unir personas e ideas que buscan hacer realidad sueños y aspiraciones de prosperidad en un entorno incierto

MISIÓN

Somos una organización de educación superior que conecta personas e ideas para impulsar la innovación y el bienestar integral a través de una cultura de pensamiento y acción emprendedora.

Universidad Continental

Material publicado con fines de estudio

Código: ASUC01134



Presentación

El material de aprendizaje para los estudiantes es importante para el desarrollo óptimo de la asignatura ya que se detalla cómo deben desarrollar los ejercicios propuestos.

Esta guía está estructurada según el silabo y en concordancia con la Hoja Calendario del curso.

Es recomendable desarrollar un permanente estudio de los contenidos desarrollados, así como resolver los ejercicios propuestos en esta guía.

Organizar el tiempo de manera adecuada, es importante para lograr buenos resultados, se debe encontrar el equilibrio entre las actividades personales y las académicas. El estudio requiere constancia, por ello es necesario encontrar la motivación suficiente que impulse a hacer mejor estudiante cada día.

El autor



Índice

VISIÓN.....	2
MISIÓN.....	2
Presentación.....	3
Índice	4
Primera unidad.....	5
EJERCICIO: 1	7
EJERCICIO: 2	7
EJERCICIO: 3	8
EJERCICIO: 4	9
Segunda unidad	10
EJERCICIO: 5	12
EJERCICIO: 6	12
EJERCICIO: 7	13
Tercera unidad.....	14
EJERCICIO: 8	14
EJERCICIO: 9	18
EJERCICIO: 10	18
EJERCICIO: 11	19
EJERCICIO: 12	20
Cuarta unidad.....	20
EJERCICIO: 14	23
EJERCICIO: 13	23
EJERCICIO: 15	24
EJERCICIO: 16	25
Referencias.....	26



Primera unidad

1.- Propósitos

- Que los estudiantes sean capaces de calcular las cargas o fuerzas internas desarrolladas en elementos estructurales en estructuras estáticamente determinadas.
- Que los estudiantes sean capaces de clasificar e identificar los tipos de estructuras así como realizar la idealización y modelado estructural.
- Que los estudiantes sean capaces de determinar la estabilidad, inestabilidad de sistemas diferenciando las estructuras de los mecanismos.
- Que los estudiantes sean capaces de cuantificar cargas y clasificarlas.

2.- Instrucciones

- En grupos de 3-5 estudiantes revisen las lecturas relacionadas a cada tema
- Por cada semana se desarrolla un tema y se propone un ejercicio a desarrollar
- En caso de tener consultas hacerlas a la brevedad al Docente
- La calificación de los ejercicios de esta guía (al igual que las tareas) no afectará de forma alguna su promedio, es solo referencial

3.- Revisamos el material y desarrollamos los ejercicios

- Tema 1: Cargas internas desarrolladas en elementos estructurales, estructuras estáticamente determinadas

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

-Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 1, ítem 1.1.

-Ejercicio: ver ejercicio 1

Nota: Se trata de estructura isostática, resolver aplicando equilibrio general y local.



- Tema 2: Conceptos de Análisis y diseño estructural, clasificación, tipos de estructuras, Idealización y modelado estructural, hipótesis

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 2, ítem 2.1.

-Ejercicio: ver ejercicio 2

Nota: Se trata de modelar la estructura y la carga, considere que se trata de losa bidireccional.

- Tema 3: Determinación e indeterminación estructural, estabilidad, inestabilidad de estructuras

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 2, ítem 2.4.

-Ejercicio: ver ejercicio 3

Nota: Se trata de identificar los sistemas estables e inestables, recuerde que las estructuras son sistemas estables.

- Tema 4: Tipos de cargas y metrado, cuantificación de cargas

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

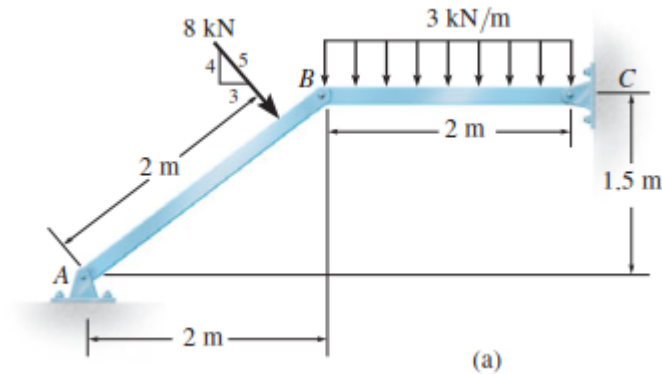
- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 1, ítem 1.3.

-Ejercicio: ver ejercicio 4

Nota: Se trata de aplicar técnicas de metrado de cargas y cuantificar éstas.

EJERCICIO: 1

Determine las componentes horizontal y vertical de reacción en las articulaciones A , B y C del marco de dos elementos que se muestra en la figura 2-32a.



Fuente: [1]

EJERCICIO: 2

Las traveses de concreto que se muestran en la fotografía del estacionamiento para automóviles de pasajeros miden 30 pies y entre sus centros hay una separación de 15 pies. Si la losa del piso tiene 5 pulgadas de espesor, está hecha de concreto de piedra reforzado y la carga viva especificada es de 50 lb/pie^2 (vea la tabla 1.4), determine la carga distribuida que el sistema de piso transmite a cada trabe interior.



Fuente: [1]



EJERCICIO: 3

2-14. Clasifique cada una de las estructuras como estáticamente determinada, estáticamente indeterminada, estable o inestable. Si es indeterminada, especifique el grado de indeterminación. Los soportes o conexiones deben sujetarse a los supuestos indicados.



(a)



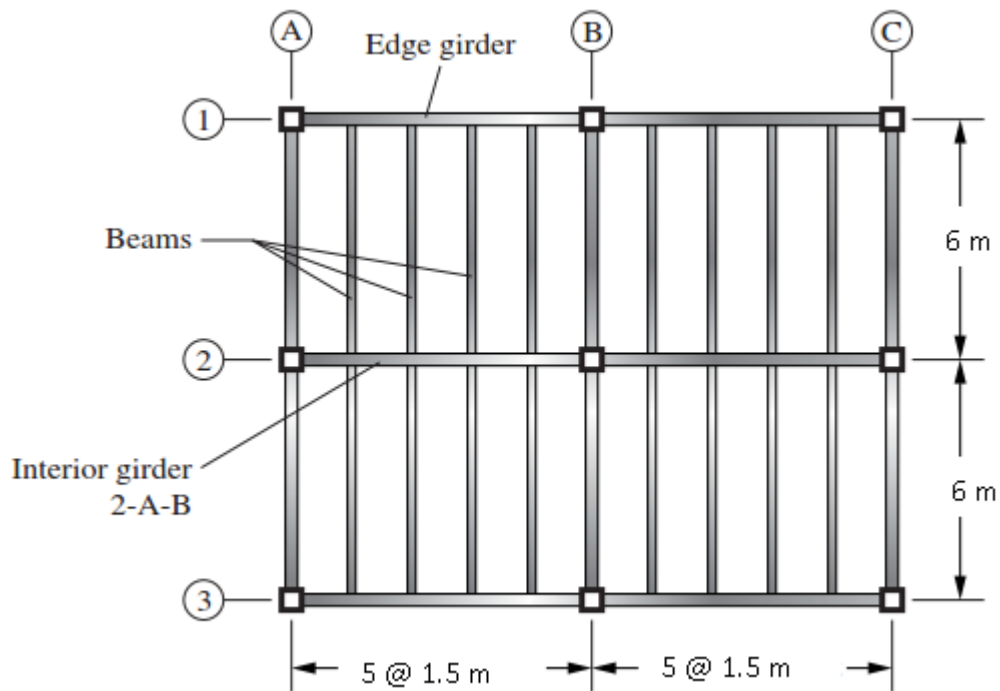
(b)

Fuente: [1]



EJERCICIO: 4

Para la planta mostrada del edificio de 5 niveles, que tiene losas armadas en un sentido, se pide determinar la carga de servicio (en Ton) en las vigas secundarias (señaladas como beams en el gráfico) (en kgf/m), el espesor de la losa maciza unidireccional es de 10 cm y la carga viva de 250 kfg/m², por otro lado, no se tienen tabiques interiores.



Fuente: [3]



Segunda unidad

1.- Propósitos

- Que los estudiantes sean capaces de realizar el análisis estructural aproximado de estructuras ante cargas gravitacionales y laterales
- Que los estudiantes sean capaces de calcular la curva elástica en estructuras estáticamente determinadas.
- Que los estudiantes sean capaces de calcular deflexiones y giros por el método de Castigliano y Trabajo virtual.
- Que los estudiantes sean capaces de resolver armaduras hiperestáticas de una o más redundantes por el método de la Flexibilidad.

2.- Instrucciones

- En grupos de 3-5 estudiantes revisen las lecturas relacionadas a cada tema
- Por cada semana se desarrolla un tema y se propone un ejercicio a desarrollar
- En caso de tener consultas hacerlas a la brevedad al Docente
- La calificación de los ejercicios de esta guía (al igual que las tareas) no afectará de forma alguna su promedio, es solo referencial

3.- Revisamos el material y desarrollamos los ejercicios

- Tema 5: Análisis aproximado de estructuras ante cargas gravitacionales y laterales

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 7, ítems 7.1 al 7.6

-Ejercicio: ver ejercicio 5

Nota: Se trata de estructura hiperestática, que se puede resolver por métodos aproximados



- Tema 6: Cálculo de la curva elástica, deflexiones

Lecturas:

- Diapositivas y pizarras del curso
- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.º ed.). Pearson Educación, Capítulo 8, ítems 8.1 al 8.3
- Ejercicio: ver ejercicio 6

Nota: Se trata de obtener la curva elástica por el método de doble integración

- Tema 7: Cálculo de deflexiones y giros por el método de Castigliano y Trabajo virtual

Lecturas:

- Diapositivas y pizarras del curso
- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.º ed.). Pearson Educación, Capítulo 9, ítems 9.1 al 9.9
- Ejercicio: ver ejercicio 7

Nota: Se trata de calcular la deflexión lineal y/o angular indicada en el enunciado por el método del trabajo virtual.

- Tema 8: Análisis de armaduras hiperestáticas de una o más redundantes por el método de la Flexibilidad

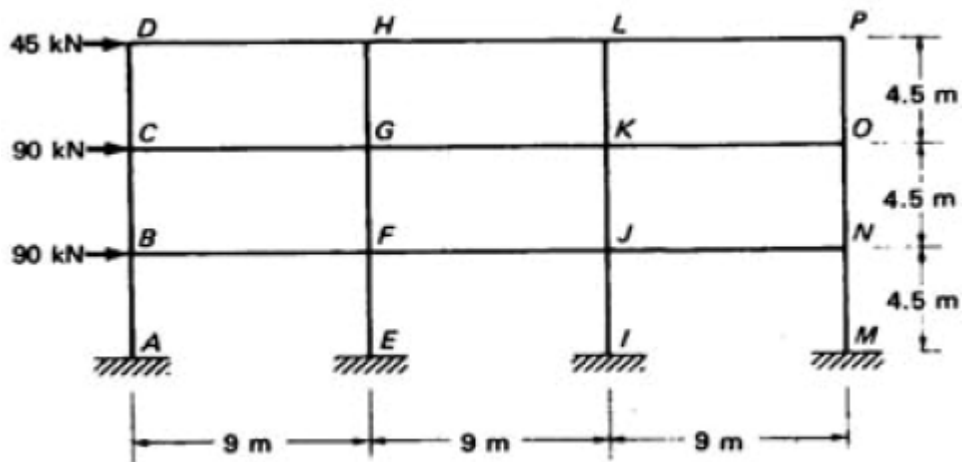
Lecturas:

- Diapositivas y pizarras del curso
- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.º ed.). Pearson Educación, Capítulo 10, ítem 10.6
- Ejercicio: ver ejercicio 8

Nota: Se trata de aplicar el método de la flexibilidad en la solución de una armadura hiperestática, emplee el método del trabajo virtual para calcular los desplazamientos primarios y coeficientes de flexibilidad.

EJERCICIO: 5

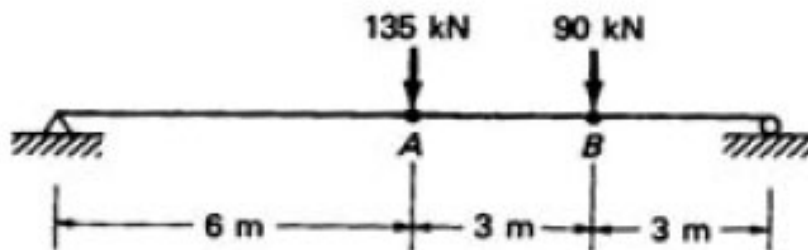
Calcular los momentos, fuerzas cortantes y axiales en todos los elementos del portico por los metodos: a) Portal y b) Voladizo



Fuente: [2]

EJERCICIO: 6

Empleando el método de Doble integración determine la ecuación de la curva elástica de la viga y calcule la magnitud y ubicación de la máxima deflexión vertical. Considere "EI" algebraico con valor constante.

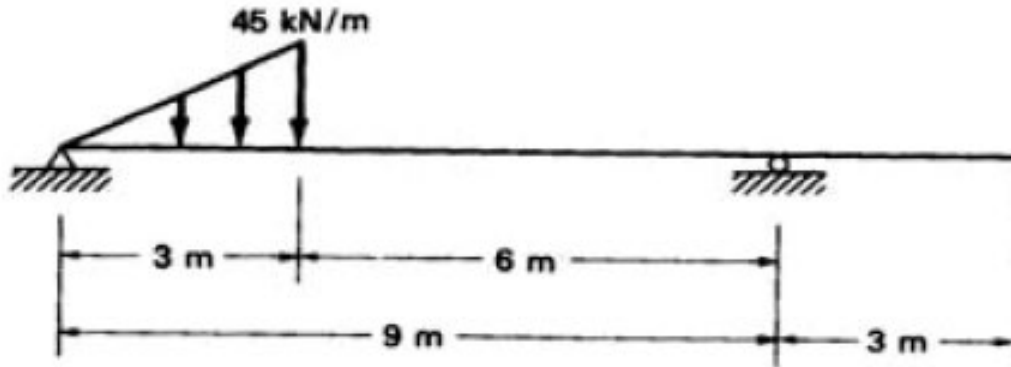


Fuente: [2]



EJERCICIO: 7

Calcule la pendiente y la deflexión en el extremo libre de la viga mostrada. $I = 1.35 \times 10^{-3} \text{ m}^4$

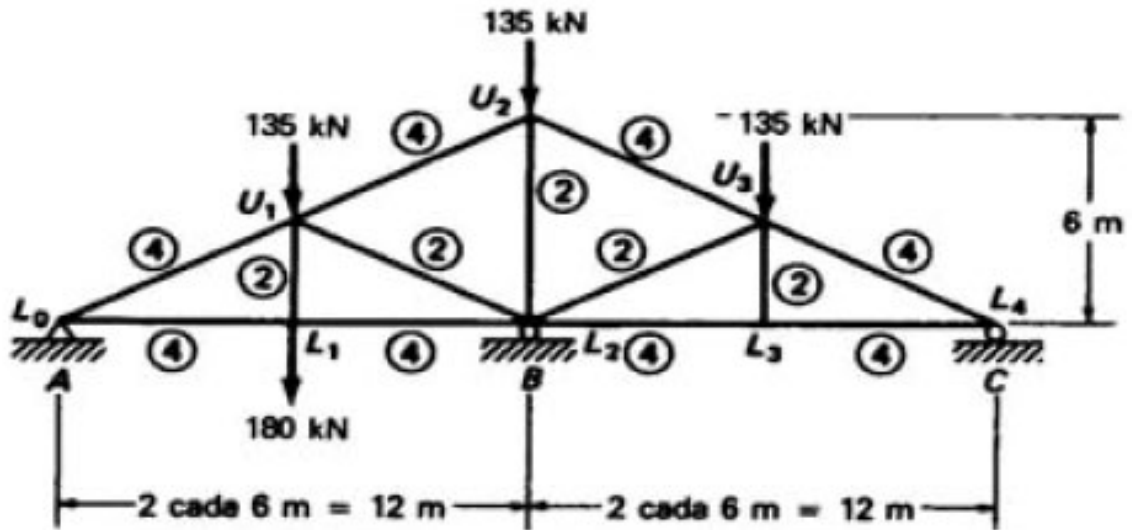


Fuente: [2]



EJERCICIO: 8

Determinar las reacciones y las fuerzas internas en las barras de la armadura. Los números encerrados en círculos indican las áreas transversales de las barras en centímetros cuadrados. Considerar E constante e igual a 200 GPa.



Fuente: [2]



Tercera unidad

1.- Propósitos

- Que los estudiantes sean capaces de resolver vigas y pórticos hiperestáticos de una redundante por el método de la Flexibilidad.
- Que los estudiantes sean capaces de resolver vigas y pórticos hiperestáticos de dos o más redundantes por el método de la Flexibilidad.
- Que los estudiantes sean capaces de resolver vigas hiperestáticas de una o más redundantes por el Método de la Pendiente Deflexión.
- Que los estudiantes sean capaces de resolver pórticos hiperestáticos de una o más redundantes por el Método de la Pendiente Deflexión.

2.- Instrucciones

- En grupos de 3-5 estudiantes revisen las lecturas relacionadas a cada tema
- Por cada semana se desarrolla un tema y se propone un ejercicio a desarrollar
- En caso de tener consultas hacerlas a la brevedad al Docente
- La calificación de los ejercicios de esta guía (al igual que las tareas) no afectará de forma alguna su promedio, es solo referencial

3.- Revisamos el material y desarrollamos los ejercicios

- Tema 9: Análisis de vigas y pórticos hiperestáticos de una redundante por el método de la Flexibilidad

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 10, ítem 10.4 - 10.5

-Ejercicio: ver ejercicio 9

Nota: Se trata de estructura hiperestática, seguir los pasos del método de flexibilidad, recuerde que la estructura primaria debe ser estable.



- Tema 10: Análisis de vigas y pórticos hiperestáticos de dos o más redundantes por el método de la Flexibilidad

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 10, ítems 10.4 al 10.5

-Ejercicio: ver ejercicio 10

Nota: Se trata de estructura hiperestática, seguir los pasos del método de flexibilidad, recuerde que la estructura primaria debe ser estable.

- Tema 11: Análisis de vigas hiperestáticas de una o más redundantes por el Método de la Pendiente Deflexión

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 11, ítems 11.1 al 11.3

-Ejercicio: ver ejercicio 11

Nota: Se trata de estructura hiperestática, seguir los pasos del método de pendiente deflexión, recuerde que primero debe definir las incógnitas estructurales, en este caso giros y/o deflexiones

- Tema 12: Análisis de pórticos hiperestáticos de una o más redundantes por el Método de la Pendiente Deflexión

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 11, ítems 11.4 al 11.5

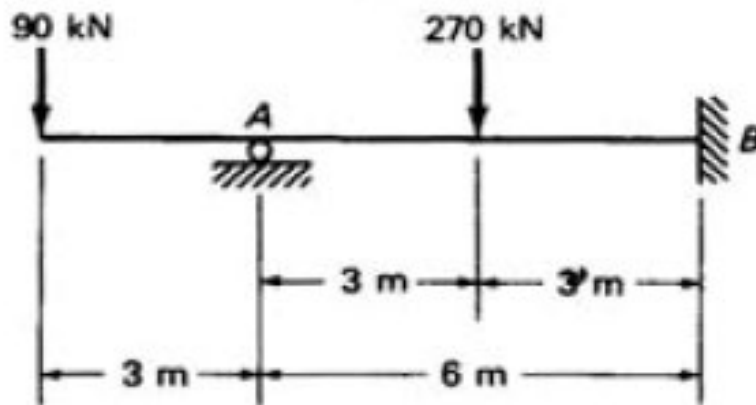
-Ejercicio: ver ejercicio 12



Nota: Se trata de estructura hiperestática, seguir los pasos del método de pendiente deflexión, recuerde que primero debe definir las incógnitas estructurales, en este caso giros y/o deflexiones

EJERCICIO: 9

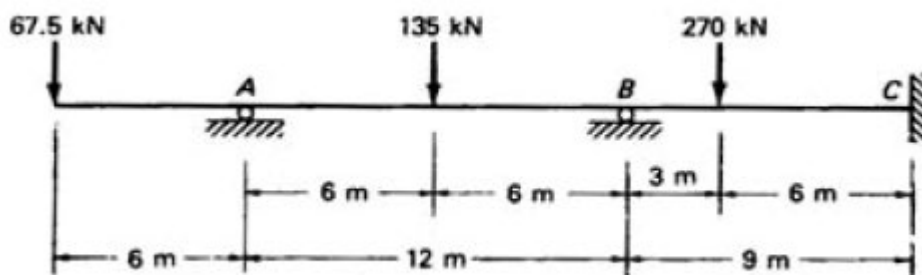
Resolver la viga por el método de la flexibilidad, se pide calcular reacciones y los diagramas de fuerza cortante y momento flector. Considere EI =constante.



Fuente: [2]

EJERCICIO: 10

Resolver la viga por el método de la flexibilidad, se pide calcular reacciones y los diagramas de fuerza cortante y momento flector. Considere EI =constante.

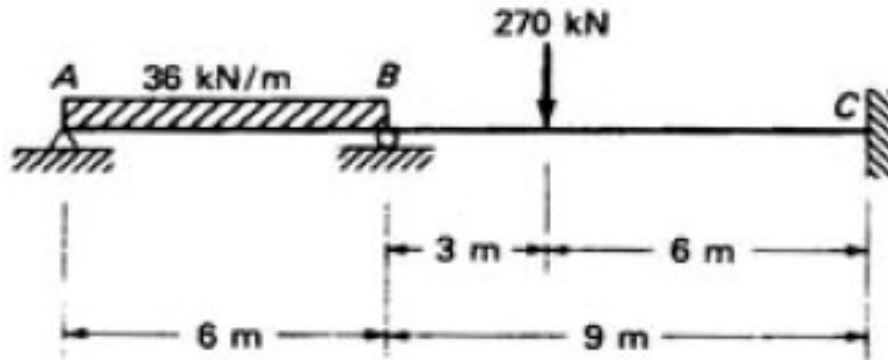


Fuente: [2]



EJERCICIO: 11

Resolver la viga por el método de pendiente – deflexión, se pide calcular reacciones y los diagramas de fuerza cortante y momento flector. Considere EI =constante.

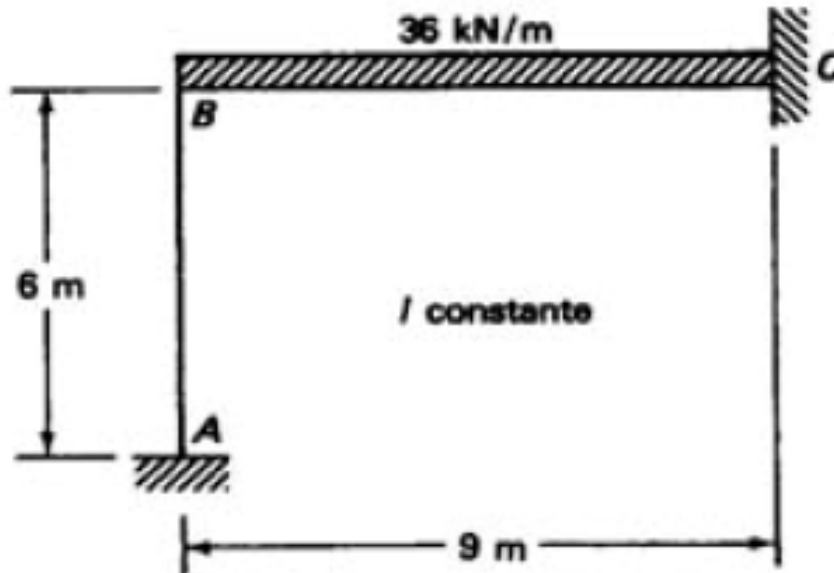


Fuente: [2]



EJERCICIO: 12

Resolver el pórtico por el método de pendiente – deflexión, se pide calcular reacciones y los diagramas de fuerza cortante, fuerza axial y momento flector. Considere $EI = \text{constante}$.



Fuente: [2]



Cuarta unidad

1.- Propósitos

- Que los estudiantes sean capaces de resolver vigas hiperestáticas de una o varias redundantes por el Método de Distribución de Momentos.
- Que los estudiantes sean capaces de resolver Análisis de pórticos hiperestáticos de varias redundantes, sin y con desplazamiento lateral, por el Método de Distribución de Momentos.
- Que los estudiantes sean capaces de construir líneas de influencia para fuerzas internas y reacciones correspondientes a cargas móviles en vigas isostáticas.
- Que los estudiantes sean capaces de construir líneas de influencia para fuerzas internas y reacciones correspondientes a cargas móviles en vigas hiperestáticas.

2.- Instrucciones

- En grupos de 3-5 estudiantes revisen las lecturas relacionadas a cada tema
- Por cada semana se desarrolla un tema y se propone un ejercicio a desarrollar
- En caso de tener consultas hacerlas a la brevedad al Docente
- La calificación de los ejercicios de esta guía (al igual que las tareas) no afectará de forma alguna su promedio, es solo referencial

3.- Revisamos el material y desarrollamos los ejercicios

- Tema 13: Análisis de vigas hiperestáticas de una o varias redundantes por el Método de Distribución de Momentos

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 12, ítems 12.1 al 12.3

-Ejercicio: ver ejercicio 13

Nota: Se trata de estructura hiperestática, seguir los pasos del método de Distribución de momentos.



- Tema 14: Análisis de pórticos hiperestáticos de varias redundantes, sin y con desplazamiento lateral, por el Método de Distribución de Momentos

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 12, ítems 12.4 al 12.5

-Ejercicio: ver ejercicio 14

Nota: Se trata de estructura hiperestática, seguir los pasos del método de Distribución de momentos.

- Tema 15: Construcción de líneas de influencia para cargas móviles en vigas isostáticas- fuerzas internas y reacciones

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

- Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación, Capítulo 6, ítems 6.1 al 6.4

-Ejercicio: ver ejercicio 15

Nota: Se trata de construir las líneas de influencia en estructura isostática, en este caso se pueden plantear las ecuaciones de equilibrio en función de la posición de la carga.

- Tema 16: Construcción de líneas de influencia para cargas móviles en vigas hiperestáticas – fuerzas internas y reacciones.

Lecturas:

-Diapositivas y pizarras del curso

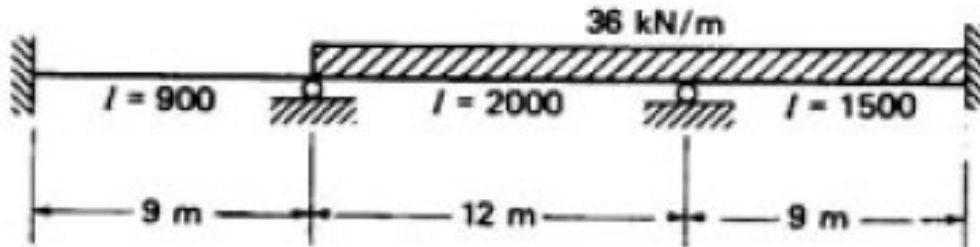
-Kassimali, A. (2011). *Structural Analysis*. (4.ª ed.). Cengage Learning, Capítulo 13,

-Ejercicio: ver ejercicio 16

Nota: Se trata de construir las líneas de influencia en estructura hiperestática, seguir el procedimiento del ejemplo da la clase de teoría.

EJERCICIO: 13

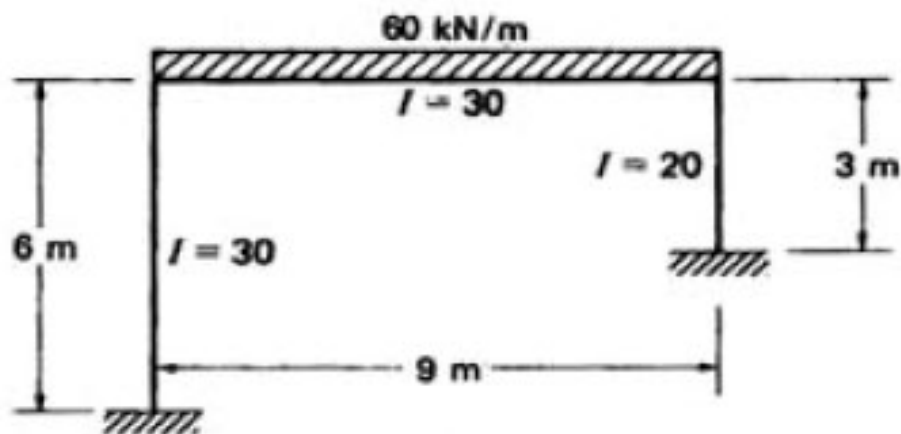
Resolver la viga por el método de Distribución de momentos, se pide calcular reacciones y los diagramas de fuerza cortante y momento flector. Considere $E = \text{constante}$.



Fuente: [2]

EJERCICIO: 14

Resolver el pórtico por el método de Distribución de momentos (considere desplazamiento lateral), se pide calcular reacciones y los diagramas de fuerza cortante, axial y momento flector. Considere $E = \text{constante}$.

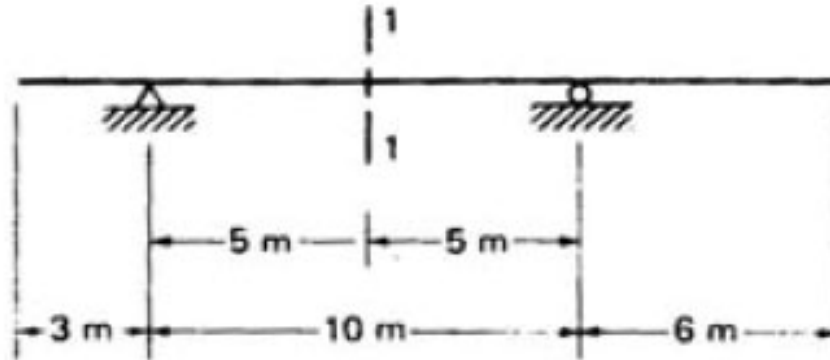


Fuente: [2]



EJERCICIO: 15

Construir las líneas de influencia para ambas reacciones verticales así como para el momento flector y fuerza cortante en la sección 1-1



Fuente: [2]



EJERCICIO: 16

Aplicando el Principio de Muller – Breslau, construir las líneas de influencia cualitativas para las reacciones verticales en A y C, así como para la fuerza cortante y el momento flector negativo y positivo en las secciones “x” y “y” (en “x” y “y” no hay rotulas, son secciones de interés para el cálculo de las líneas de influencia)



Fuente: [2]



Referencias

Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. (8.ª ed.). Pearson Educación.

McCormac, J. (1994). *Análisis de Estructuras. Métodos Clásico y Matricial*. Alfaomega.

McCormac, J. (2007). *Structural Analysis using Classical and Matrix Methods*. (4.ª ed.).

John Wiley and Sons.

Kassimali, A. (2010). *Structural Analysis*. (4.ª ed.). Cengage Learning.