

5 de JUNIO 2020

DIAGRAMAS DE ESFUERZOS CARACTERISTICOS 2D – PARTE 2 TRABAJO PRÁCTICO Nº4

CURSO 4 – CARNICER – PARENTE

PRIMER CUAT. 2020
MODALIDAD ONLINE



Ejercicio de barras rectas

TEMA

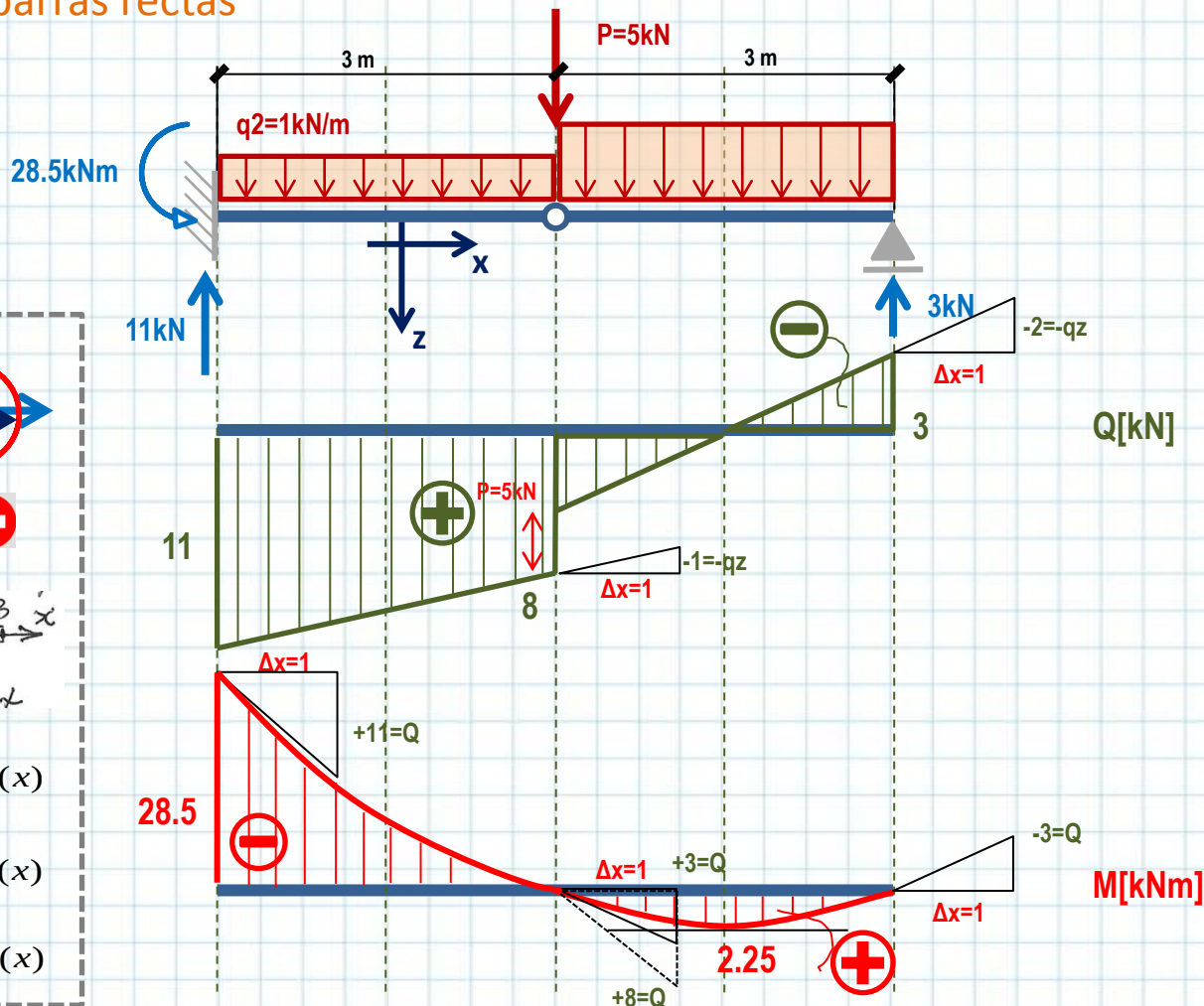
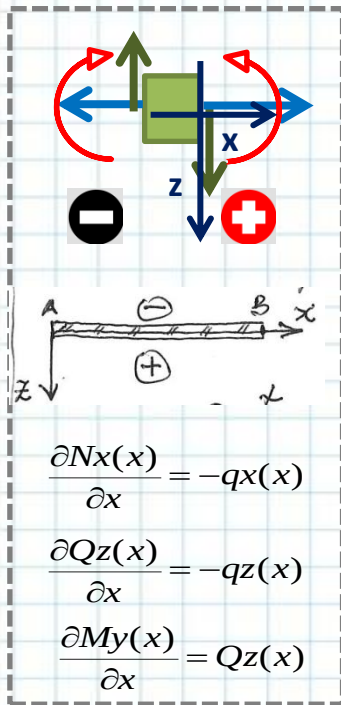
TP4

DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02/64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE



Ejercicio de barras rectas

TEMA

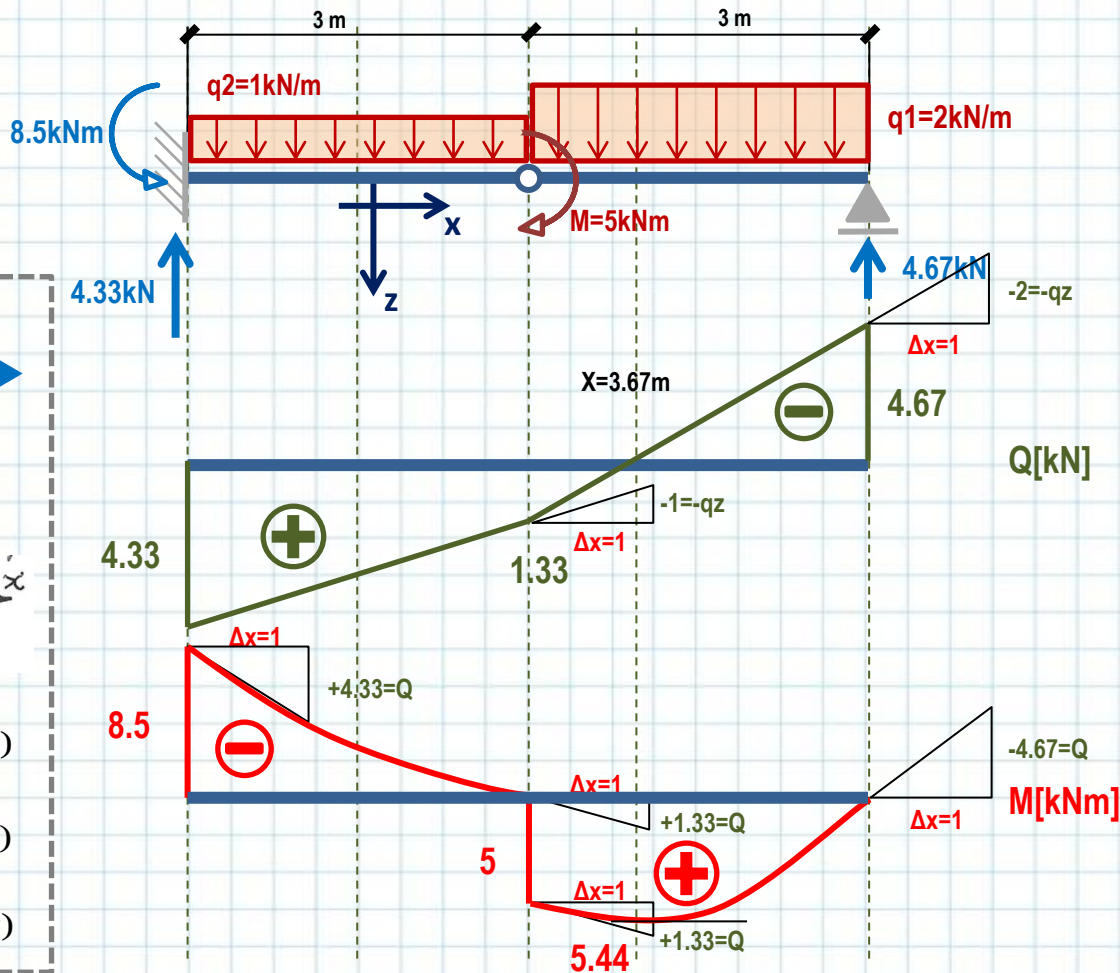
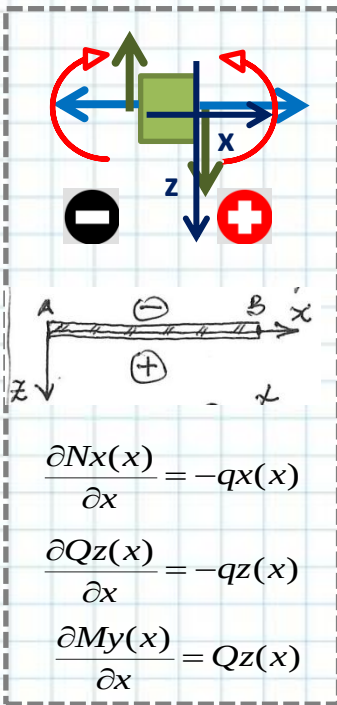
TP4

DIAGRAMAS
2D

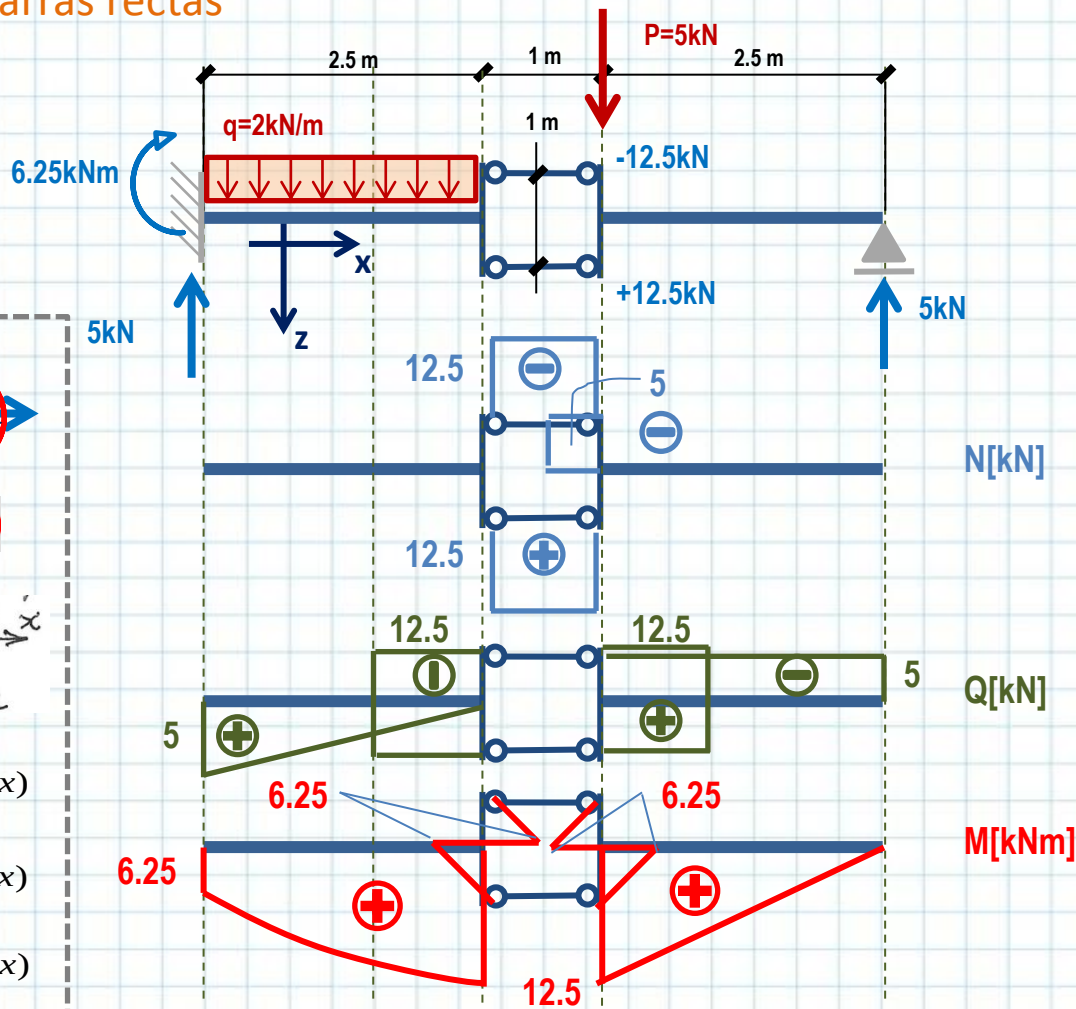
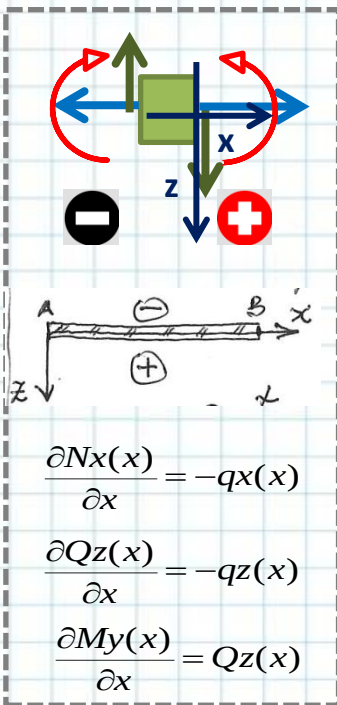
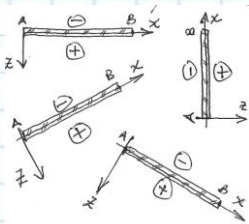
F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02/64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE



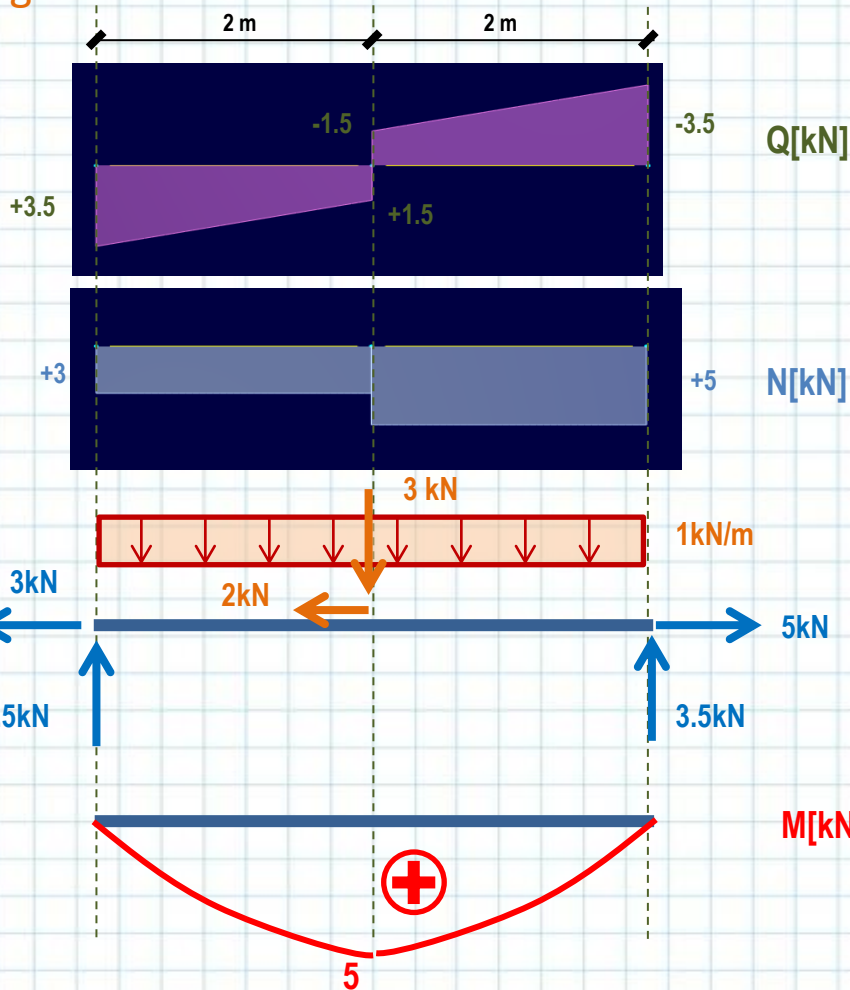
Ejercicio de barras rectas



Estructura a partir de diagramas

En la figura se representan los diagramas de esfuerzo normal y corte respectivamente.

- Proponer un estado de carga equilibrado, compatible con dichos diagramas.
- Trazar el diagrama de momento flexor generado por dicho estado de carga. (Indicar los valores)



CHEQUEAR

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum M^A = 0$$

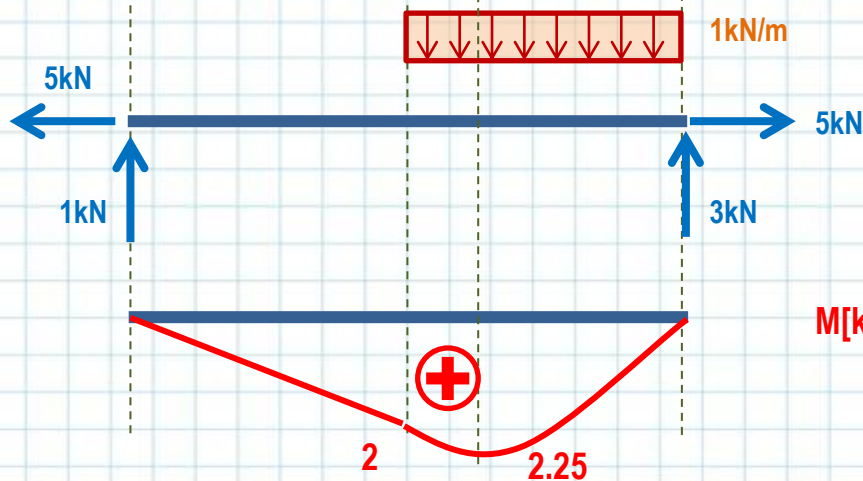
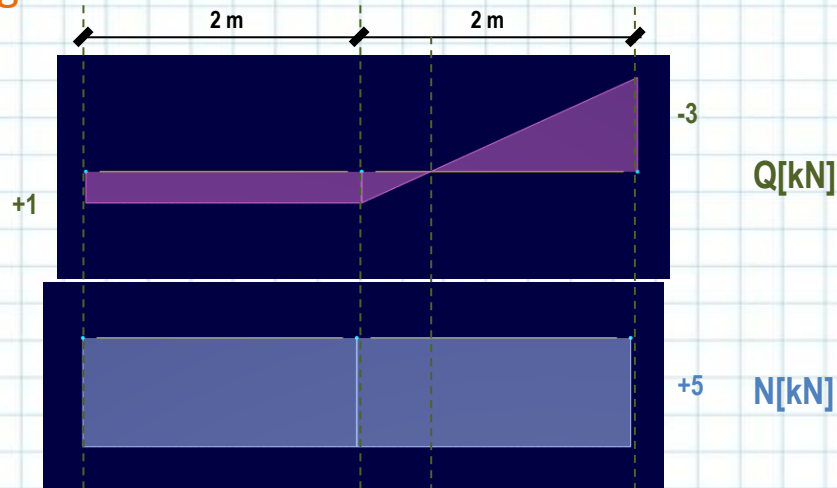
M[kNm]

5

Estructura a partir de diagramas

En la figura se representan los diagramas de esfuerzo normal y corte respectivamente.

- Proponer un estado de carga equilibrado, compatible con dichos diagramas.
- Trazar el diagrama de momento flexor generado por dicho estado de carga. (Indicar los valores)



CHEQUEAR

$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum M^A &= 0\end{aligned}$$

M [kNm]

2 2.25

Equilibrio de nodos

Dada la siguiente estructura, realizar los diagramas de características.

TEMA

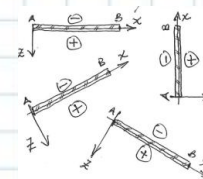
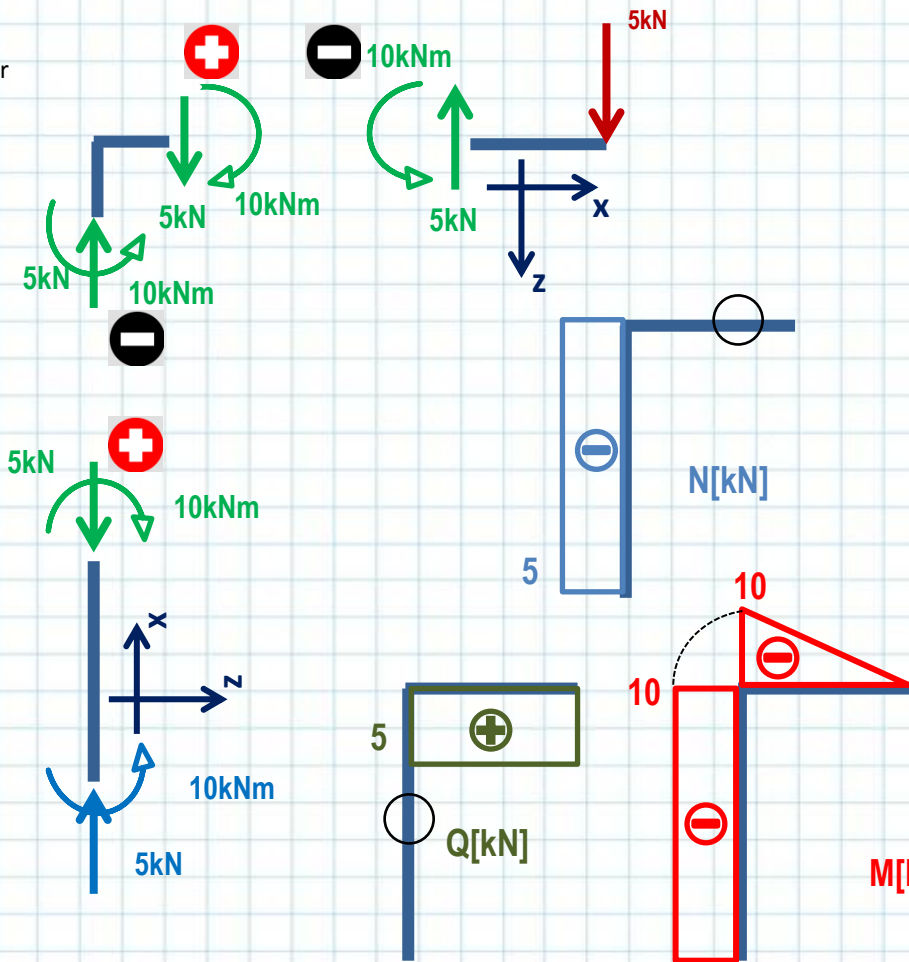
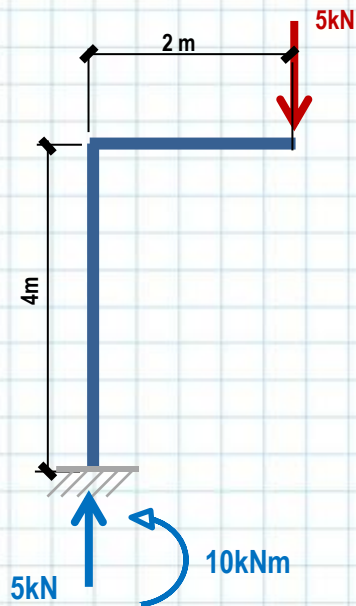
TP4

DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02 / 64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$

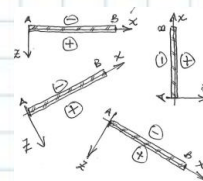
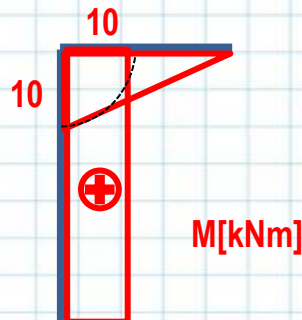
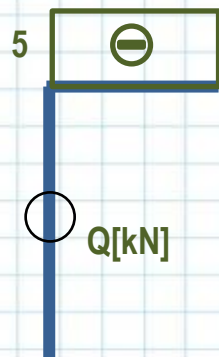
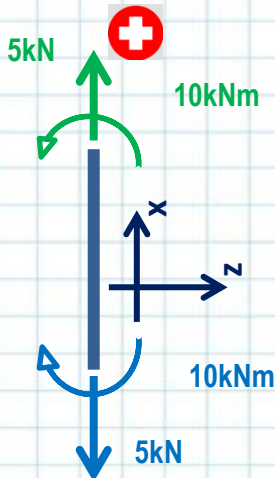
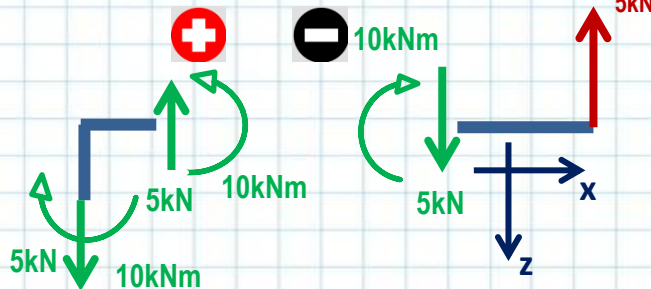
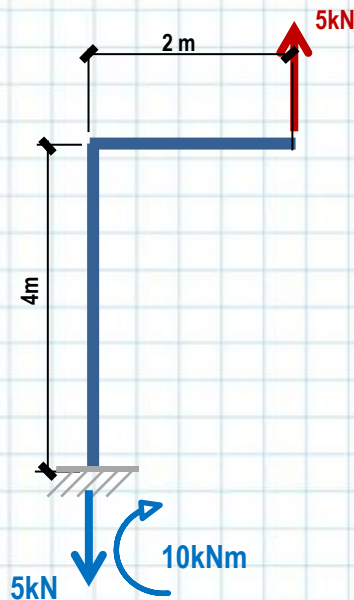
Equilibrio de nodos

Dada la siguiente estructura, realizar los diagramas de características.

TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$

Equilibrio de nodos

Dada la siguiente estructura, realizar los diagramas de características.

TEMA

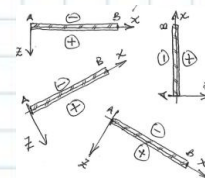
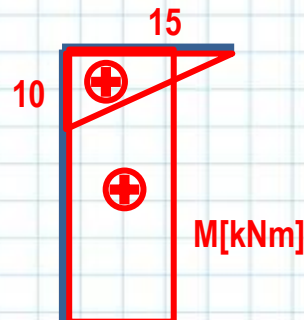
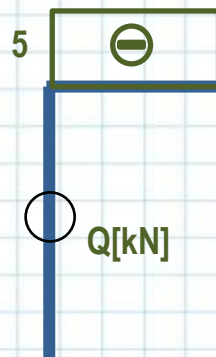
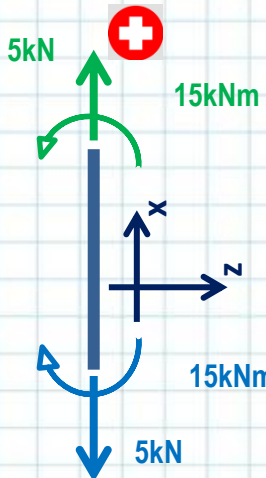
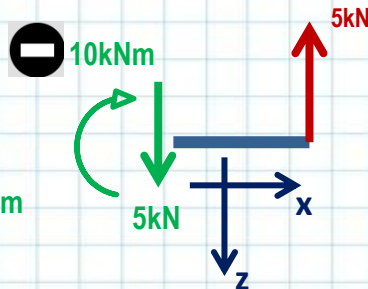
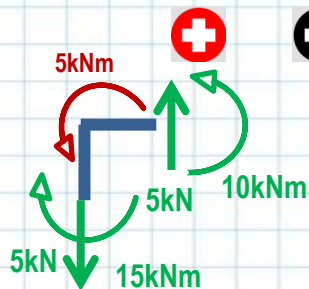
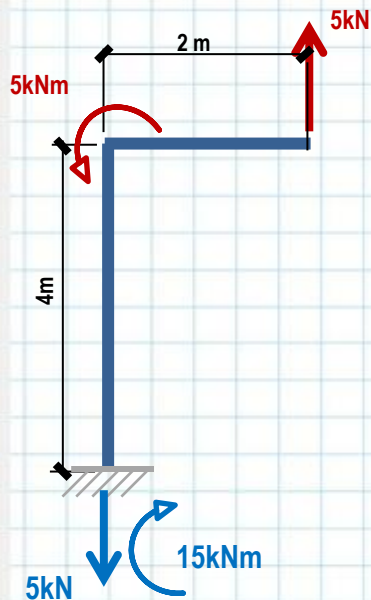
TP4

DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02 / 64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$

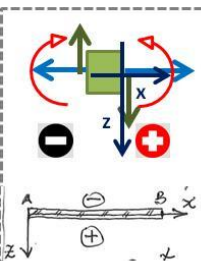
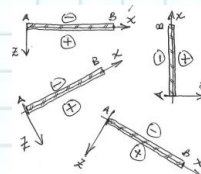
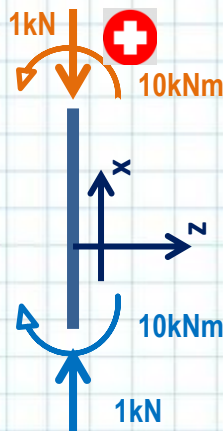
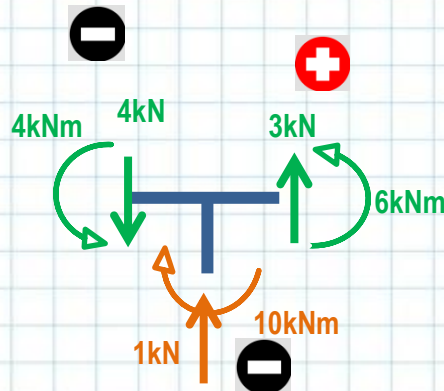
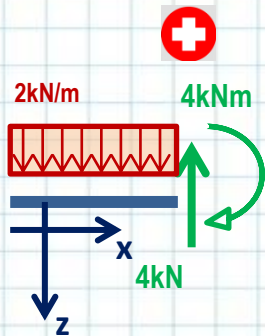
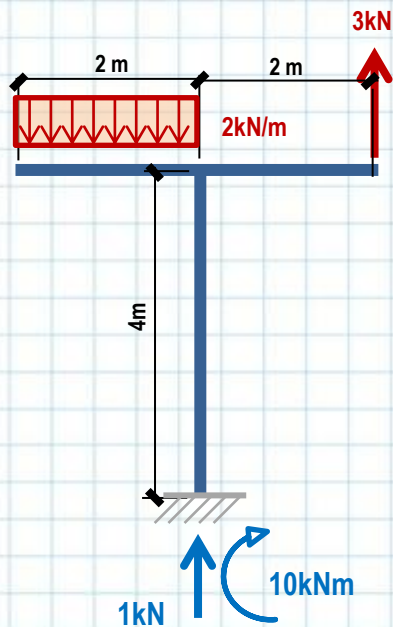
Equilibrio de nodos

Dada la siguiente estructura, realizar los diagramas de características.

TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$

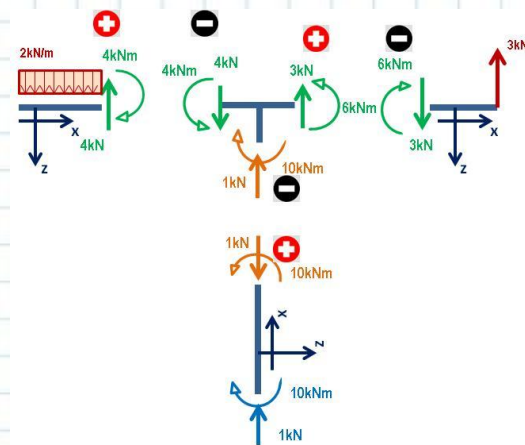
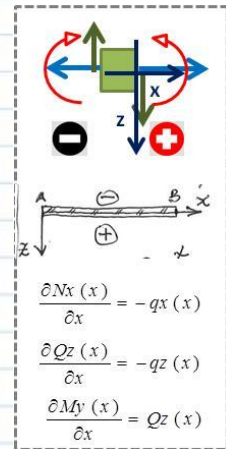
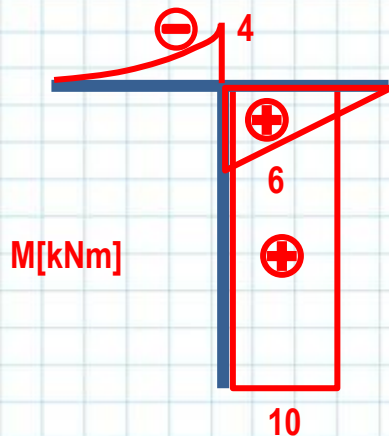
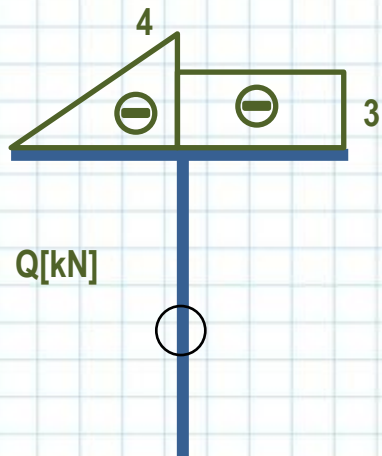
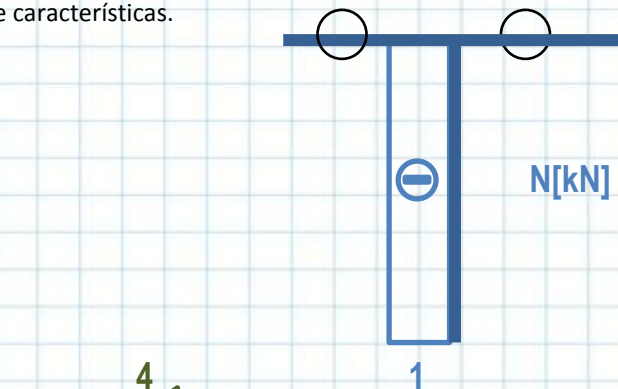
Equilibrio de nodos

Dada la siguiente estructura, realizar los diagramas de características.

TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D



Un problema lineal corresponde a una relación proporcional entre la causa y el efecto.

TEMA

TP4

DIAGRAMAS 2D

CAUSA $\propto$ EFECTO CARGAS $\propto$ REACCIONES / SOLICITACIONES

En estática un problema es lineal cuando se cumplen las linealidades:

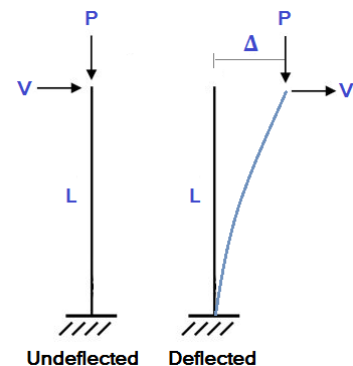
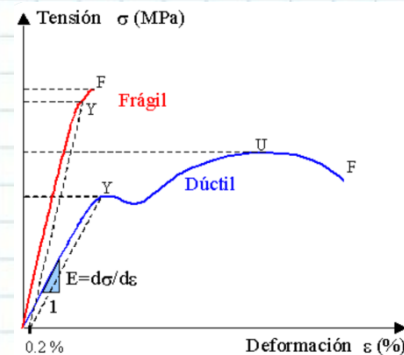
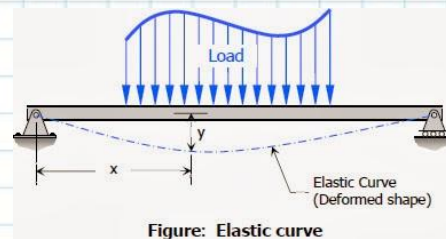
1) Linealidad mecánica: Materiales lineales, Hooke. Relación lineal entre carga y deformación.

2) Linealidad geométrica:

a) **Linealidad cinemática:** pequeños corrimientos.

b) **Linealidad estática:** Evaluación de equilibrio en posición sin deformar.

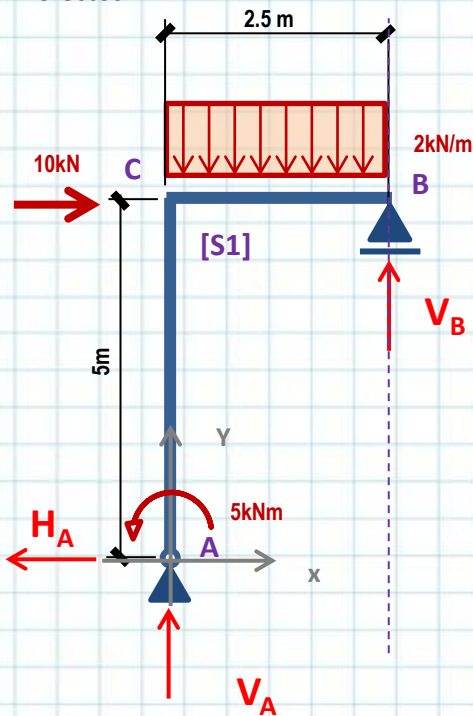
PROBLEMA LINEAL, PODEMOS APLICAR EL PRINCIPIO DE SUPERPOSICION DE EFECTOS



Superposición de efectos

Dada la siguiente estructura se pide:

- Análisis cinemático.
- Reacciones de vínculo externo
- Diagramas aplicando superposición de efectos



a) Análisis cinemático:

La chapa S1 tiene 3 CV, un fijo en A, un móvil en B.

CV=3

GL=3

por lo tanto es un sistema isostático.

Además como la recta de acción del apoyo móvil aplicado en B no pasa por el punto fijo en A, por lo tanto no hay vinculación aparente.

Conclusión: El sistema es Cinemáticamente estable

b) Reacciones de vínculo externo:

Primero vamos a poner en evidencia las reacciones de acuerdo a los apoyos. También elegimos un sistema de referencia.

Luego planteo equilibrio, estamos en un sistema de fuerzas no concurrentes plano, por lo que voy a poder plantear 3 ecuaciones.

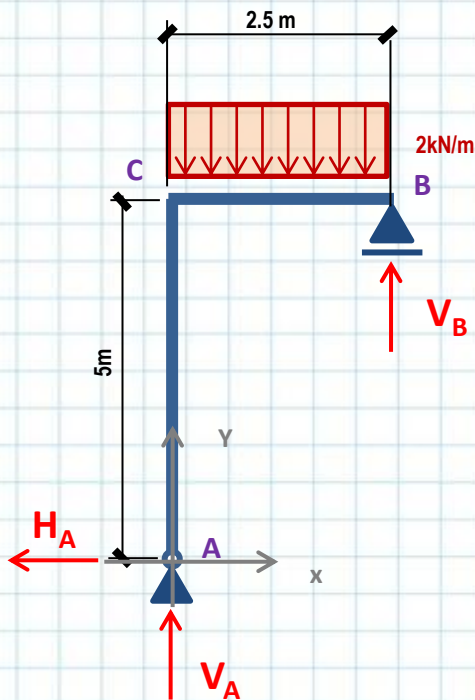
$$\sum F_x = -H_A + 10kN = 0 \Rightarrow H_A = 10kN$$

$$\sum F_y = V_A + V_B - 2 \frac{kN}{m} \cdot 2.5m = 0$$

$$\sum M^A = + 2.5m \cdot V_B + 5kNm - 5m \cdot 10kN - 1.25m \cdot 5kN = 0 \Rightarrow V_B = 20.5kN$$

$$\therefore V_A = -15.5kN$$

$$Chequeo \Rightarrow \sum M^C = - 5m \cdot 10kN + 5kNm - 1.25m \cdot 5kN + 2.5m \cdot 20.5kN = 0$$



CAUSA 1: FUERZA DISTRIBUIDA

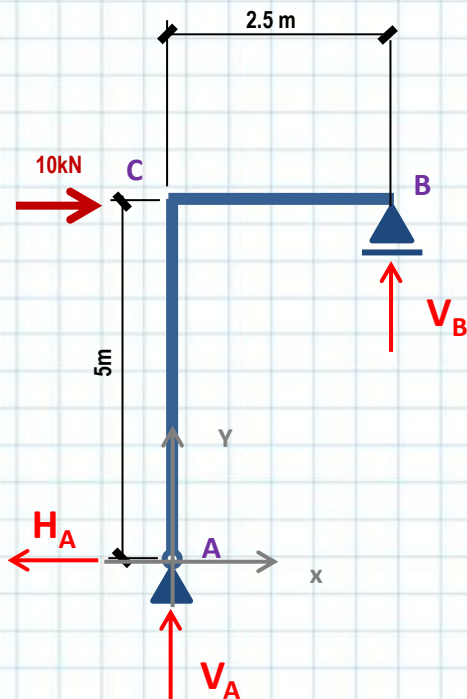
EFFECTO 1: REACCIONES DE VINCULO DEBIDO FUERZA DISTRIBUIDA

$$\sum F_x = -H_A = 0 \Rightarrow H_A = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = V_A + V_B - 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 2.5 \text{ m} = 0$$

$$\sum M^A = + 2.5 \text{ m} \cdot V_B - 1.25 \text{ m} \cdot 5 \text{ kN} = 0 \Rightarrow V_B = 2.5 \text{ kN}$$

$$\therefore V_A = 2.5 \text{ kN}$$



CAUSA 2: FUERZA CONCENTRADA

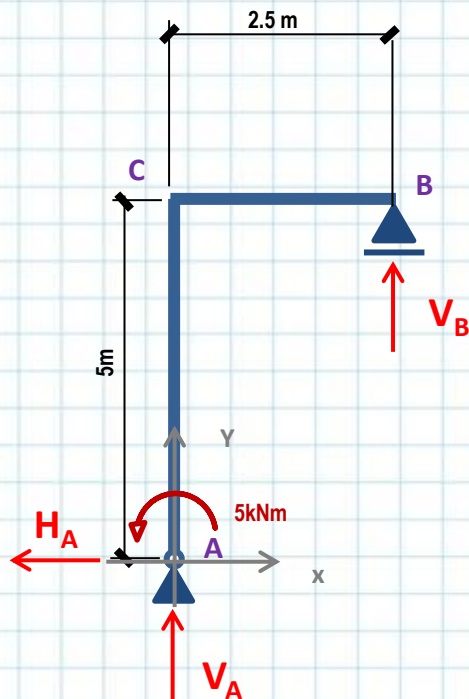
EFFECTO 2: REACCIONES DE VINCULO DEBIDO FUERZA CONCENTRADA

$$\sum F_x = -H_A - 10kN = 0 \Rightarrow H_A = 10kN$$

$$\sum F_y = V_A + V_B = 0$$

$$\sum M^A = +2.5m \cdot V_B - 5m \cdot 10kN = 0 \Rightarrow V_B = 20kN$$

$$\therefore V_A = -20kN$$



CAUSA 3: MOMENTO

EFFECTO 3: REACCIONES DE VINCULO DEBIDO A MOMENTO

$$\sum F_X = -H_A = 0 \Rightarrow H_A = 0 \text{ kN}$$

$$\sum F_Y = V_A + V_B = 0$$

$$\sum M^A = +2.5 \text{ m} \cdot V_B + 5 \text{ kNm} = 0 \Rightarrow V_B = -2 \text{ kN}$$

$$\therefore V_A = 2 \text{ kN}$$

Superposición de efectos

RVE

TEMA

TP4

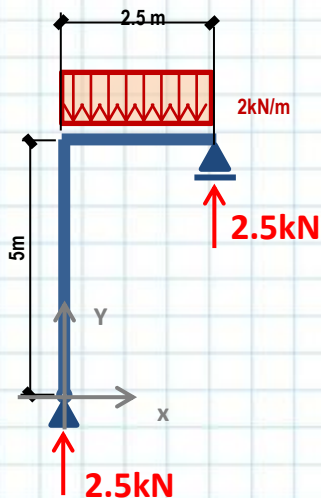
DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02/64.11
ESTABILIDAD 1

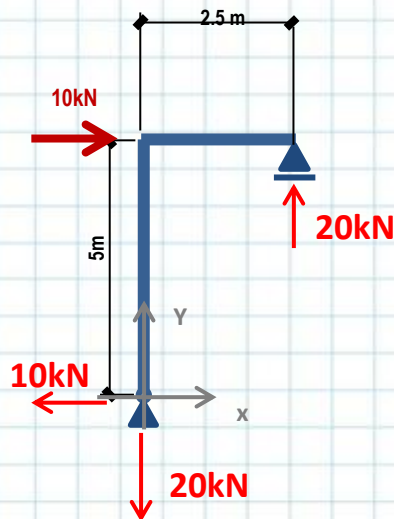
1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE

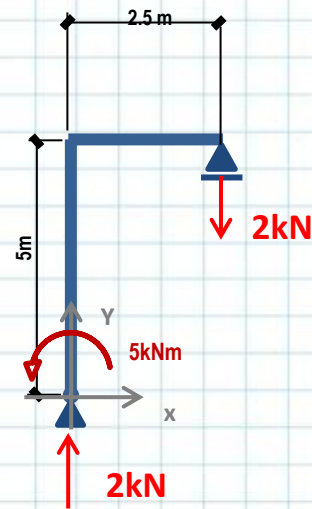
CAUSA 1 / EFECTO 1



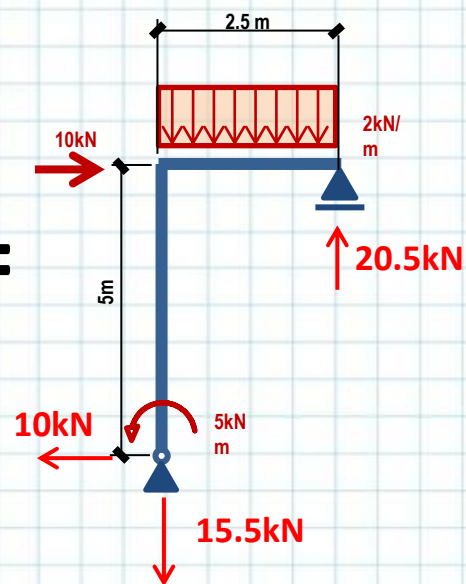
CAUSA 2 / EFECTO 2



CAUSA 3 / EFECTO 3



SUPERPOSICION DE
EFECTOS



Superposición de efectos

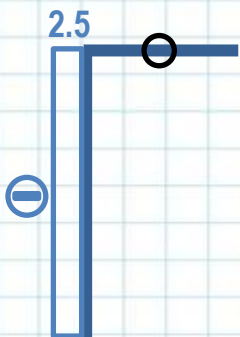
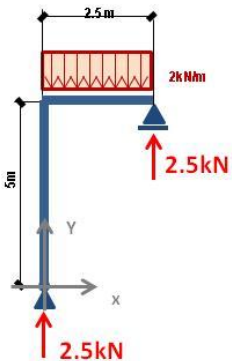
ESFUERZO NORMAL

TEMA

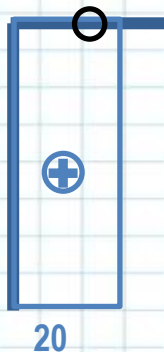
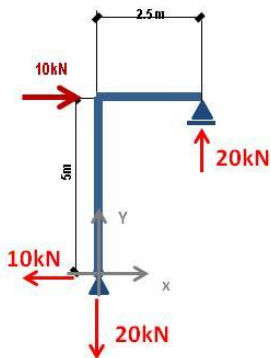
TP4

DIAGRAMAS
2D

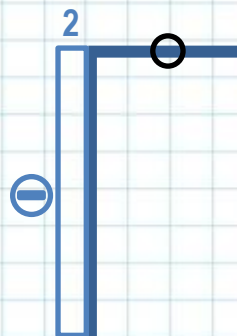
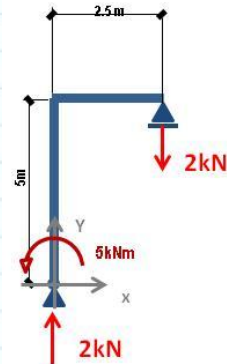
CAUSA 1 / EFECTO 1



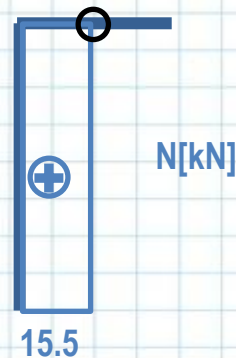
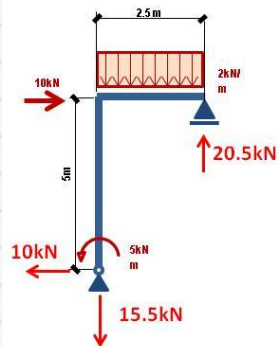
CAUSA 2 / EFECTO 2



CAUSA 3 / EFECTO 3



SUPERPOSICION DE
EFECTOS



Superposición de efectos

ESFUERZO DE CORTE

TEMA

TP4

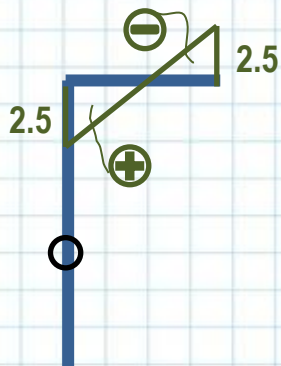
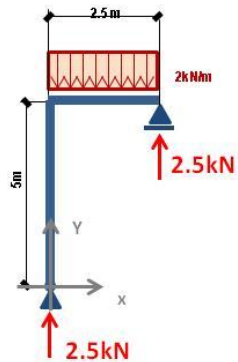
DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02 / 64.11
ESTABILIDAD 1

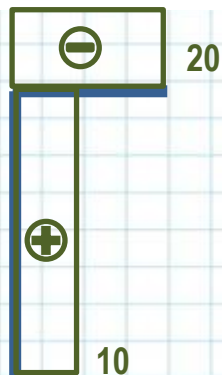
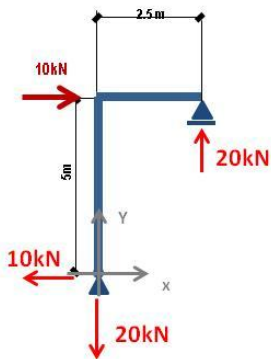
1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE

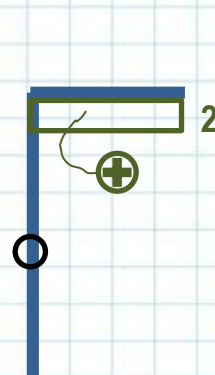
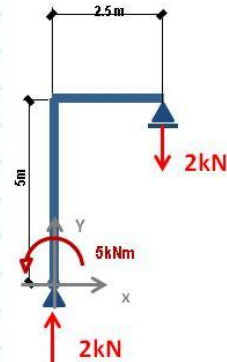
CAUSA 1 / EFECTO 1



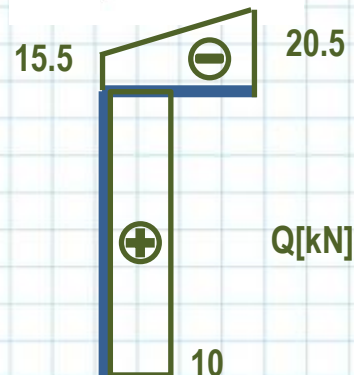
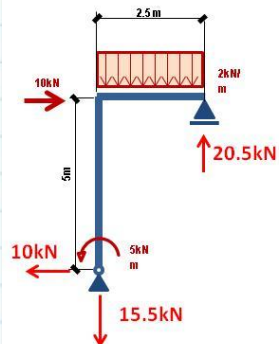
CAUSA 2 / EFECTO 2



CAUSA 3 / EFECTO 3



SUPERPOSICION DE
EFECTOS



Q[kN]

Superposición de efectos

ESFUERZO DE MOMENTO

TEMA

TP4

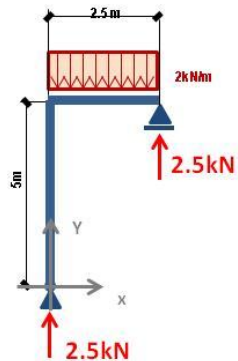
DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02 / 64.11
ESTABILIDAD 1

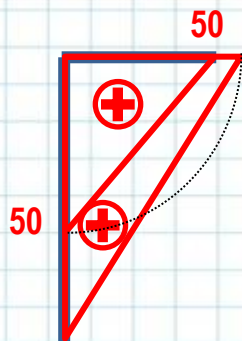
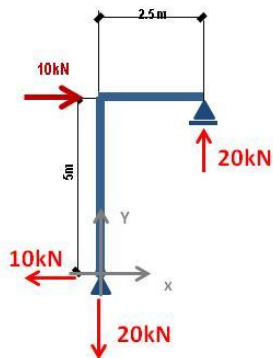
1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE

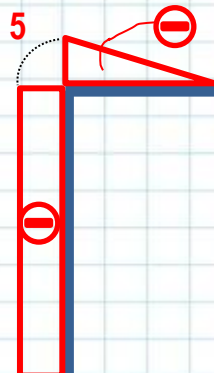
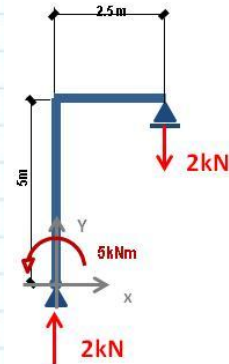
CAUSA 1 / EFECTO 1



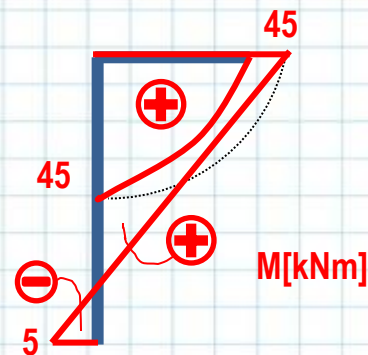
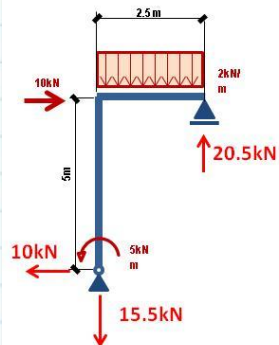
CAUSA 2 / EFECTO 2



CAUSA 3 / EFECTO 3



SUPERPOSICION DE
EFECTOS



Problema de diagrama de características

- A) Hallar las reacciones de vínculo externo.
- B) Trazar los diagramas de los esfuerzos normales, corte y momento.

TEMA

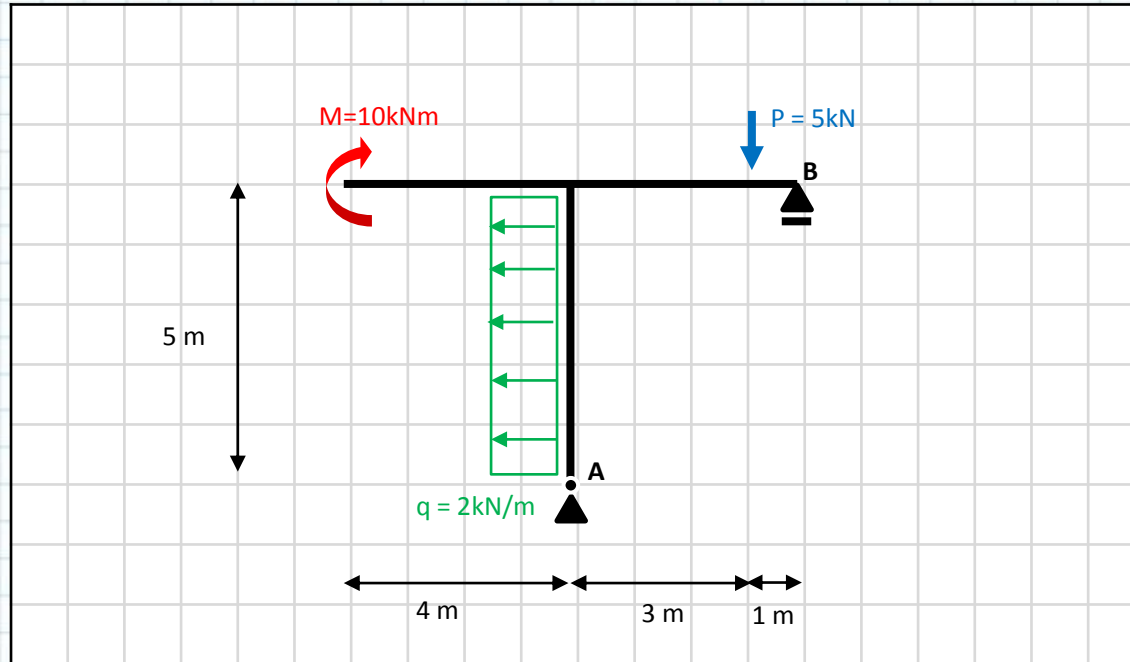
TP4

DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
DTO. ESTABILIDAD
84.02 /64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE



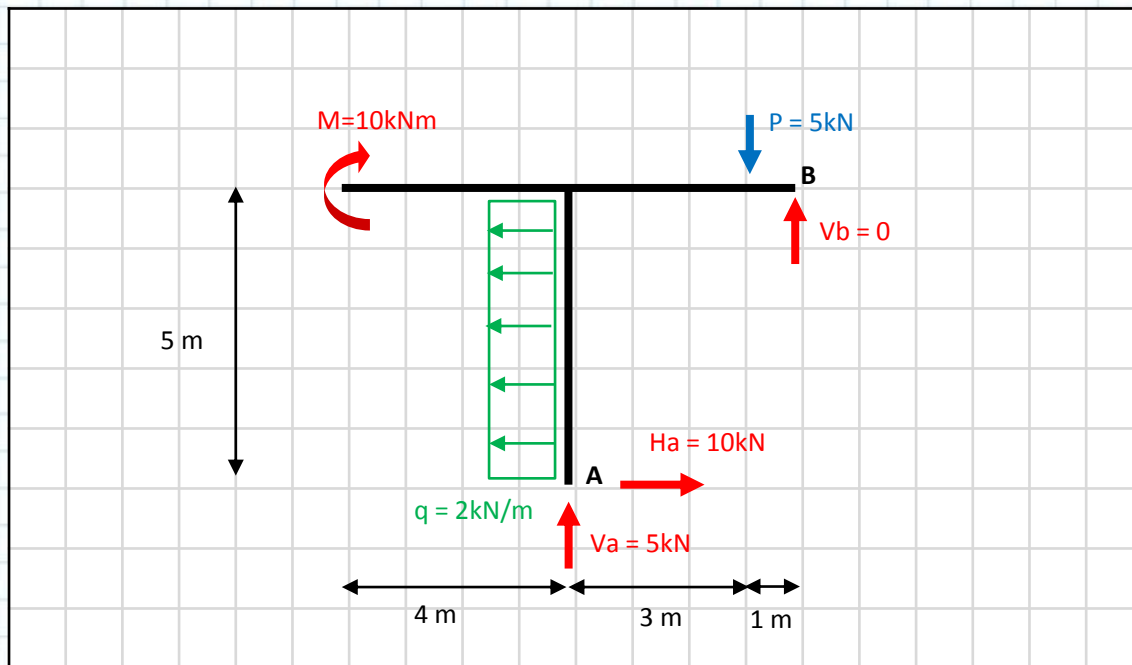
Problema de diagrama de características

- A) Hallar las reacciones de vínculo externo.
B) Trazar los diagramas de los esfuerzos normales, corte y momento.

TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D



Problema de diagrama de características

- A) Hallar las reacciones de vínculo externo.
B) Trazar los diagramas de los esfuerzos normales, corte y momento.

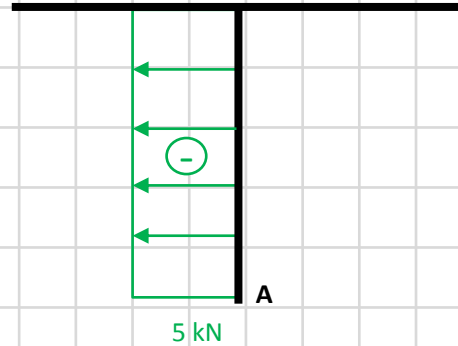
TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D

N

Esc. 1cm = 5kN



F.I.U.B.A.
DTO. ESTABILIDAD
84.02 /64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

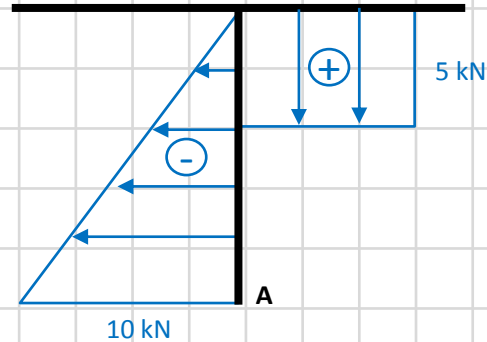
CURSO 4
PARENTE

Problema de diagrama de características

- A) Hallar las reacciones de vínculo externo.
B) Trazar los diagramas de los esfuerzos normales, corte y momento.

Q

Esc. 1cm = 5kN



Problema de diagrama de características

- A) Hallar las reacciones de vínculo externo.
- B) Trazar los diagramas de los esfuerzos normales, corte y momento.

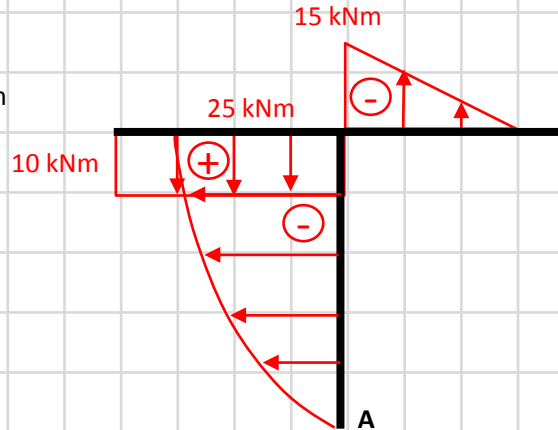
TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D

(M)

Esc. 1cm = 20kNm



F.I.U.B.A.
DTO. ESTABILIDAD
84.02 /64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE

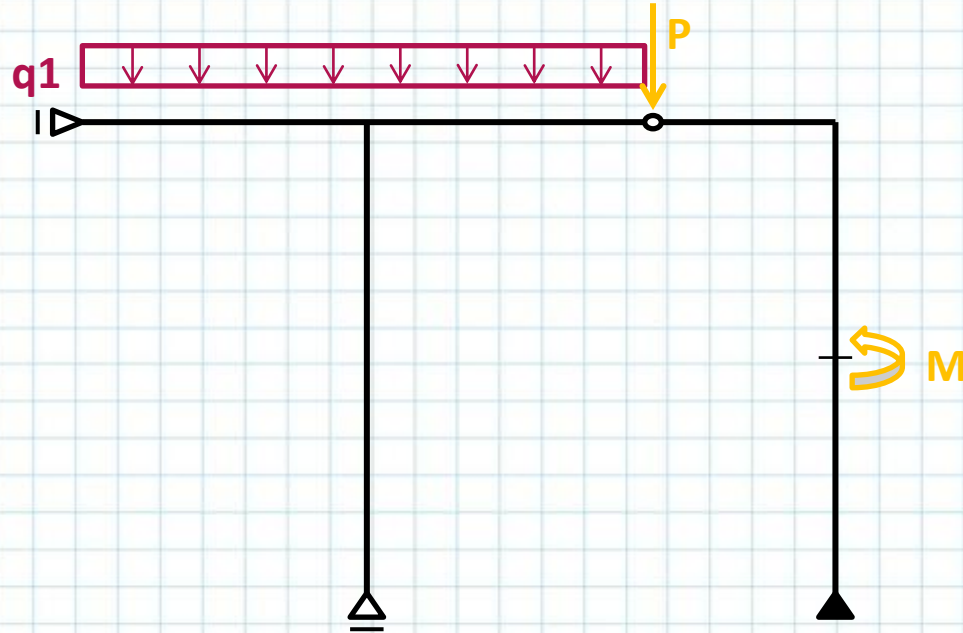
Ejercicio: cadena abierta de dos chapas.

1. Cálculo de reacciones de vínculo externo
2. Diagramas de esfuerzos característicos

TEMA

TP4

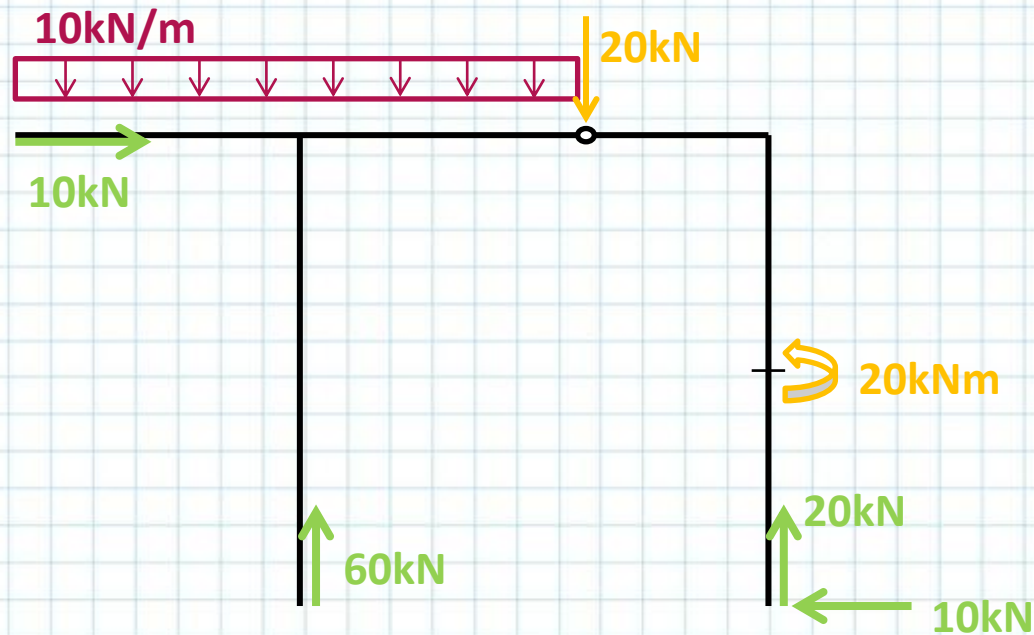
DIAGRAMAS
2D



$P=20\text{kN}$
 $M=20\text{kNm}$
 $q1=10\text{kn/m}$

Ejercicio: cadena abierta de dos chapas.

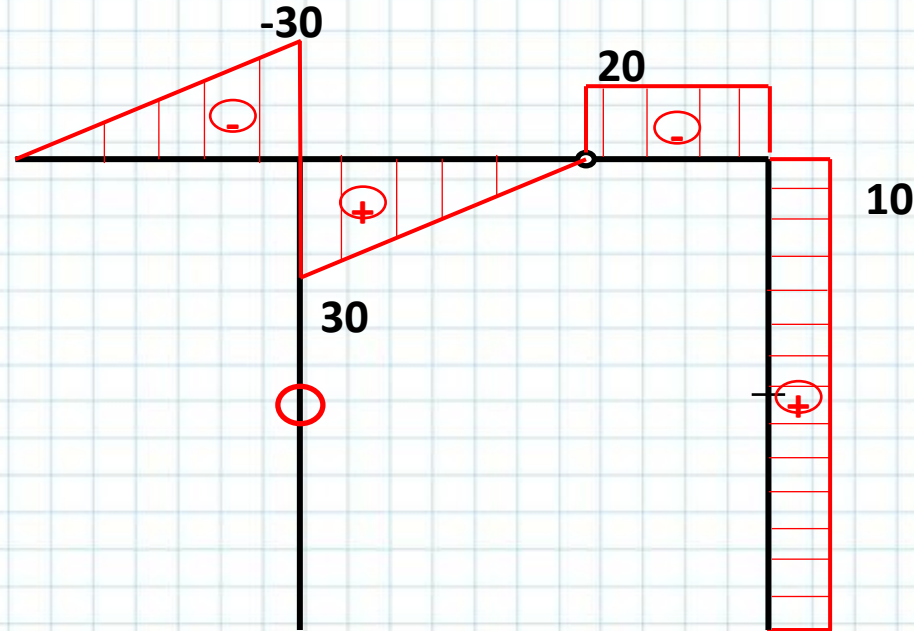
1. Cálculo de reacciones de vínculo externo
2. Diagramas de esfuerzos característicos



Ejercicio: cadena abierta de dos chapas.

1. Cálculo de reacciones de vínculo externo
2. Diagramas de esfuerzos característicos

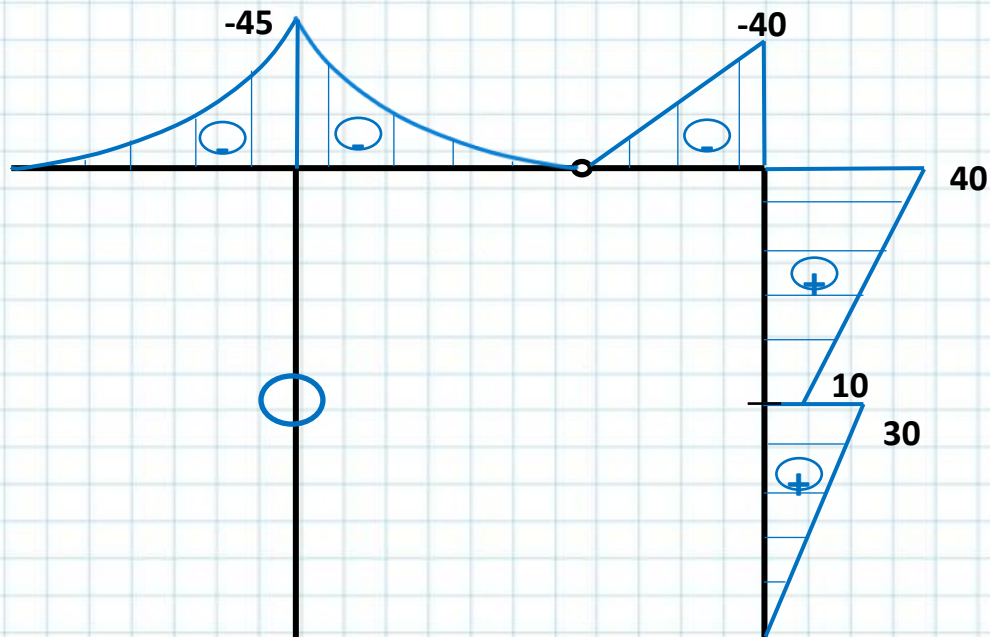
Q
[kN]



Ejercicio: cadena abierta de dos chapas.

1. Cálculo de reacciones de vínculo externo
2. Diagramas de esfuerzos característicos

M
[kNm]



Ejercicio: cadena abierta de dos chapas.

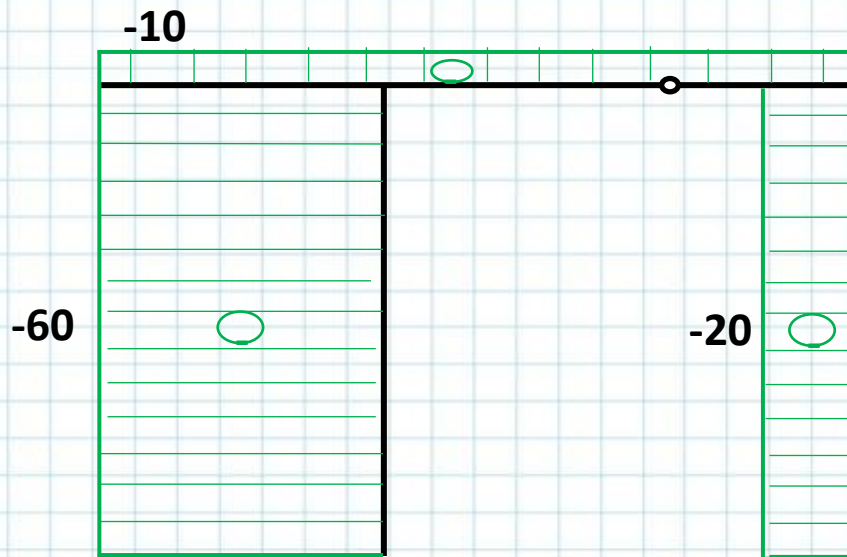
1. Cálculo de reacciones de vínculo externo
2. Diagramas de esfuerzos característicos

TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D

N
[kN]



TRABAJO PRACTICO Nº4 PARTE 1

EJERCICIOS OBLIGATORIOS

Pre-entrega (Recomendada): Jueves 11 de Junio 2020.

Fecha de entrega: Jueves 25 de Junio 2020.

TEMA

TP4

DIAGRAMAS
2D

F.I.U.B.A.
D.T.O. ESTABILIDAD
84.02 / 64.11
ESTABILIDAD 1

1 CUAT. 2020

CURSO 4
PARENTE

1. Definición de esfuerzos característicos (ó esfuerzos internos):

- momentos flexores,
- corte,
- normal,
- momento torsor.

2. Objetivo del cálculo de los esfuerzos característicos (ó esfuerzos internos).

3. Principio de superposición de efectos:

- definir,
- hipótesis básicas para que sea posible su aplicación,
- ejemplificar.

4. Definir pórtico plano.

5. ¿Cuántos y cuáles son los esfuerzos característicos en un Sistema Espacial de Alma Llena?

6. ¿Cuántos y cuáles son los esfuerzos característicos en un Sistema Plano de Alma Llena?

7. ¿Pueden existir Momentos Torsores en un Sistema Plano? ¿Por qué?

8. ¿Con qué magnitudes cinemáticas puede relacionarse cada uno de los E.C.?

9. ¿A qué se denomina terna global de referencia? Hacer dibujos alusivos.

10. ¿A qué se denomina terna local de referencia? Hacer dibujos alusivos.

11. ¿Qué son las Relaciones Diferenciales (R.D.)?

12. Deducir las Relaciones Diferenciales de un Sistema Plano, para Terna Derecha.

13. Idem para un sistema 3D.

14. ¿Qué es el Equilibrio de Nodos?

TRABAJO PRACTICO Nº4 PARTE 1

EJERCICIOS OBLIGATORIOS

Pre-entrega (Recomendada): Jueves 11 de Junio 2020.

Fecha de entrega: Jueves 25 de Junio 2020.

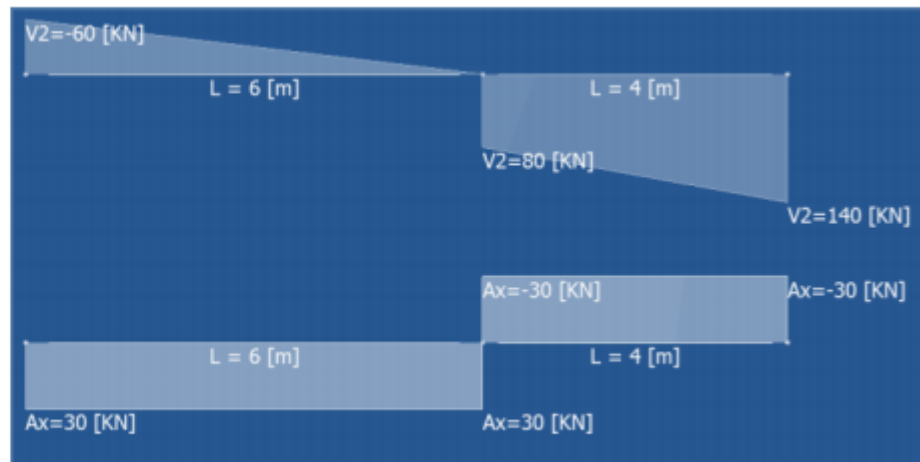
TEMA

TP4

DIAGRAMAS 2D

Ejercicio 4.3: Para la siguiente figura, que representa respectivamente los diagramas de esfuerzo de corte y esfuerzo normal de una barra libre se pide:

- Proponer un estado de carga equilibrado, compatible con dichos diagramas.
- Trazar el diagrama de momento flexor generado por dicho estado de carga. (Indicar los valores en las secciones más significativas y/o escala)



TRABAJO PRACTICO Nº4 PARTE 1

EJERCICIOS OBLIGATORIOS

Pre-entrega (Recomendada): Jueves 11 de Junio 2020.

Fecha de entrega: Jueves 25 de Junio 2020.

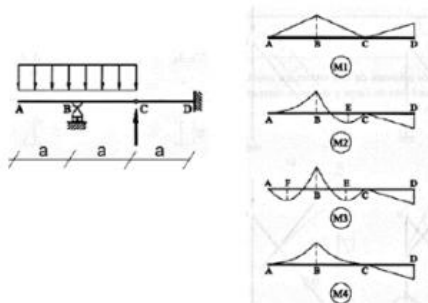
TEMA

TP4

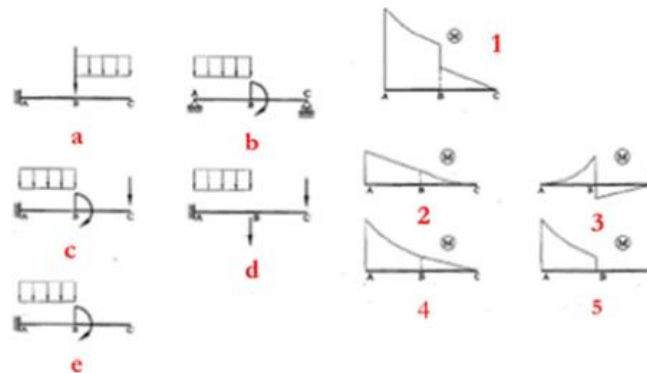
DIAGRAMAS 2D

Ejercicio 4: teóricos e integradores

Ejercicio 4.1: Para la estructura de la figura, identificar el diagrama momento flexor correspondiente. En todos los casos, realizar los diagramas de corte, cualitativamente. Justificar.



Ejercicio 4.2: Indicar cual estructura y su caso de carga (letras) se corresponde con el diagrama de momentos (números). Realizar los diagramas de corte correspondientes. Justificar.



TRABAJO PRACTICO Nº4 PARTE 1

EJERCICIOS OBLIGATORIOS

Pre-entrega (Recomendada): Jueves 11 de Junio 2020.

Fecha de entrega: Jueves 25 de Junio 2020.

TEMA

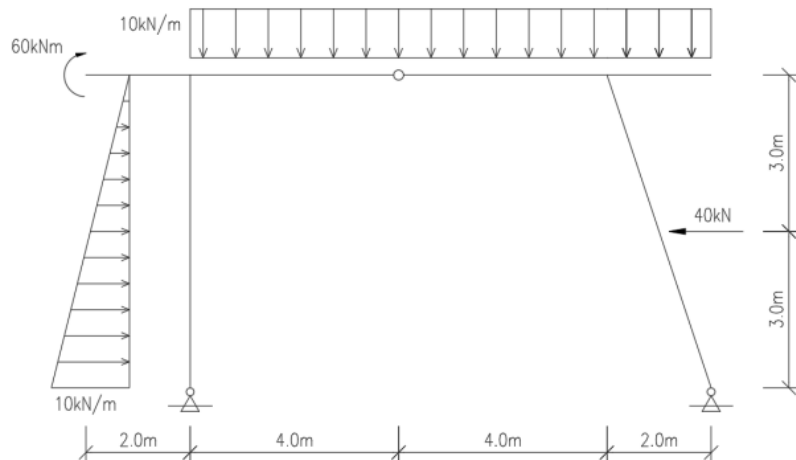
TP4

DIAGRAMAS 2D

Ejercicio 3.2: Realizar a mano alzada los diagramas de características de las estructuras esquematizadas en las siguientes figuras. Justificar por medio de las ecuaciones diferenciales. Aplicar superposición de efectos cuando corresponda.

Pueden considerar una P y q , dimensiones H y L . Y encontrar los valores en función de estos. También pueden darles un valor.

Ejercicio 2.3



Ejercicio 2: Sistemas Planos

Para las siguientes estructuras planas, se pide:

1. Análisis cinemático.
2. Cálculo de reacciones de vínculo externo.
3. Diagramas de esfuerzos característicos (dibujar los diagramas en la estructura completa).
4. Equilibrio de todos los nudos
5. Hacer el despiece de las estructura mostrando que cada chapa está en equilibrio.
6. Cuál es el momento flexor de dimensionamiento? Valor y posición.

Ejercicio 2.2

