

TEMAS

- ESTÁTICA
- ANÁLISIS DE CARGAS
- VÍNCULOS



ESTÁTICA:

1-¿Qué se define por fuerza?

Todo aquello que tiende a modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo

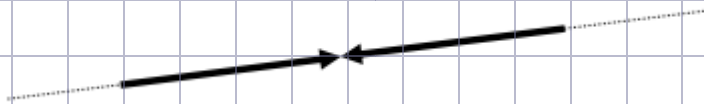
2-¿Qué elementos componen a una fuerza?

Las fuerzas son magnitudes vectoriales, ya que son definidas por un vector. Un vector es un SEGMENTO ORIENTADO, definido por:

1. Intensidad: la medida en una unidad correspondiente a una fuerza
2. Dirección: la trayectoria rectilínea que tiende a seguir el objeto bajo la acción de la fuerza.
3. Recta de acción: la recta sobre la que actúa la fuerza
4. Sentido: fijada por la dirección, existen dos sentidos posibles hacia donde se dirige la fuerza.
5. Punto de aplicación: xxxxxx

3- ¿Qué es una bifuerza?

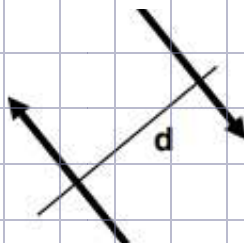
Son dos fuerzas que tienen la misma RECTA DE ACCIÓN, igual dirección e intensidad pero sentido opuesto. Su efecto en el sistema resulta nulo.



El principio de acción de una bifuerza plantea que si a un sistema de fuerzas se le agrega o se le quita una bifuerza, no se produce cambio alguno en el mismo, ya que su efecto es NULO.

4-¿Qué es un par de fuerzas?

Son dos fuerzas paralelas, de igual intensidad y sentido opuesto, separadas por una distancia "d".

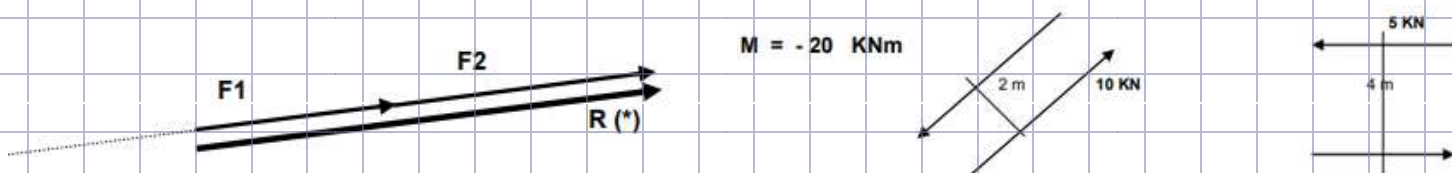


ESTÁTICA:

5- Algunas hipótesis de la estática

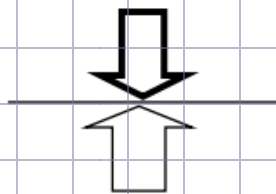
PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN DE EFECTOS

Si un conjunto de fuerza o pares actúan sobre un cuerpo rígido, todas las fuerzas podrán ser reemplazadas por una única fuerza llamada RESULTANTE, y la totalidad de los pares por un ÚNICO PAR.



PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

En todo sistema en equilibrio toda fuerza (ACCIÓN) genera otra fuerza igual y contraria (REACCIÓN).



6- ¿Qué es un sistema de fuerzas? ¿Cómo podemos componerlo?

Un sistema de fuerzas se denomina al grupo de fuerzas que actúa sobre un cuerpo.

COMPONER un sistema de fuerzas es hallar una ÚNICA FUERZA llamada RESULTANTE, que produzca el mismo efecto mecánico que el sistema en conjunto, es decir una fuerza EQUIVALENTE.

7- ¿Qué implica equilibrar un sistema de fuerzas?

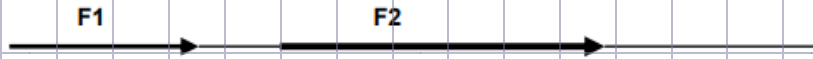
Para equilibrar un sistema de fuerzas se deberá obtener una fuerza EQUILIBRANTE o un sistema de fuerzas que ANULEN el efecto mecánico. La fuerza equilibrante contará con la misma intensidad y dirección pero sentido opuesto a la RESULTANTE.

ESTÁTICA:

8- Clasificación de los sistemas de fuerzas

1- COLINEALES

Son las que comparten la misma recta de acción.



2- CONCURRENTES

Las que poseen rectas de acción que se encuentran en algún punto.



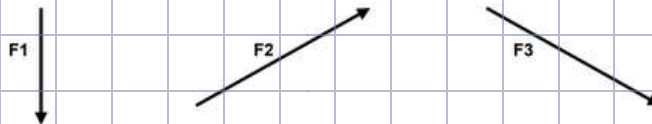
3- PARALELAS

Cuyas rectas de acción son paralelas entre sí.



4- NO CONCURRENTES O CUALESQUIERA

Aquellas cuyas rectas de acción no concurren en ningún punto ni son paralelas.



ESTÁTICA:

9- ¿Qué se entiende por momento de una fuerza?

El momento de una fuerza es el producto de su intensidad por su menor distancia hacia un punto A. Su efecto mecánico es el giro. Si es en sentido horario será positivo, si es antihorario, negativo.

$$M_a = F \times d_A$$

Unidades de momento:

t x cm

KN x m

Kg x cm

Kg x m

10- ¿Qué implica un par de fuerzas?

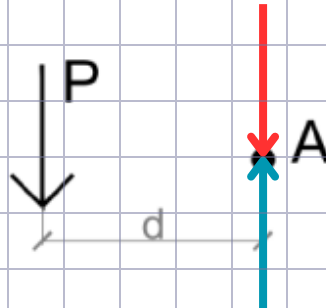
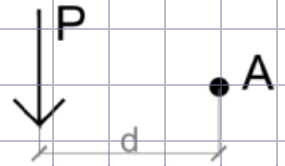
Un par de fuerzas es un sistema de dos fuerzas paralelas de igual intensidad y sentido contrario, separadas por una distancia "d", cuya resultante es NULA, es decir, cero.

Sin embargo, no está en equilibrio ya que produce el efecto mecánico del GIRO.

ESTÁTICA:

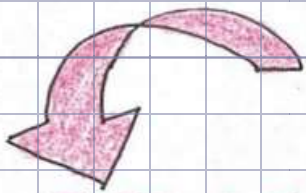
13- ¿Con que recurso traslado la fuerza P al punto A?

Colocamos en el punto A una BIFUERZA de igual dirección e intensidad que la fuerza dada. Queda como resultado entonces la fuerza trasladada y el PAR resultante entre la fuerza y la distancia.

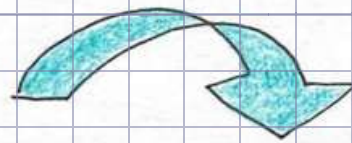


14- ¿Cuál es el efecto mecánico que produce el giro? ¿Cuándo es positivo y cuando es negativo?

El efecto mecánico que produce el giro es el MOMENTO. Es positivo cuando gira en sentido horario y negativo cuando es antihorario.



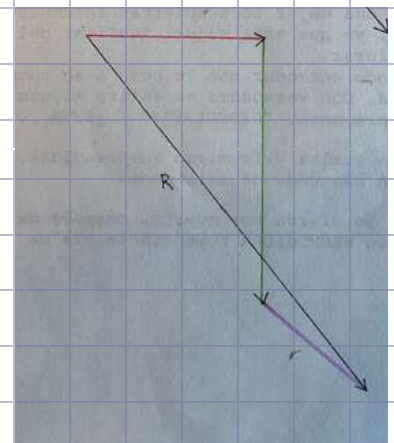
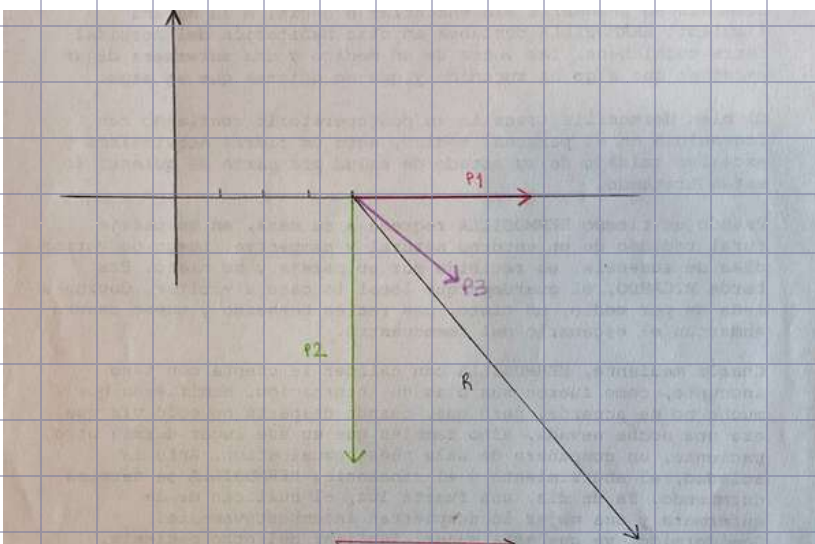
SENTIDO ANTIHORARIO (-) ↺



SENTIDO HORARIO (+) ↻

15- Represente un sistema de 3 fuerzas concurrentes:

- a. P_1 : 4kn
- b. P_2 : 6kn
- c. P_3 : 3kn



ANÁLISIS DE CARGAS:

1- ¿Cómo suelen ser las cargas en las estructuras?

Las cargas más comunes y frecuentes en una estructura son GRAVITACIONALES, debidas a su peso propio y el de todos los elementos constructivos y son la base del diseño de la misma, salvo en casos especiales.

2- ¿Cómo se denominan las cargas sobre las estructuras?

Se clasifican en CARGAS VIVAS (L) o CARGAS MUERTAS (D).

Cargas muertas (D de dead): peso propio

Corresponden al peso de los elementos fijos de la estructura y el peso de la estructura en si mismo. Se relaciona con los materiales con los que se construyen esos elementos.

Cargas vivas (L de live): peso externo

Corresponden a los elementos que no son fijos en las estructuras, se relacionan de acuerdo al uso de la misma. Comunmente las llamamos sobrecarga.

3- ¿Cómo se determina el peso propio de un material?

Cada material tiene su P_e (peso específico) que depende de su composición molecular. Suele estar expresado en KN/m^3 .

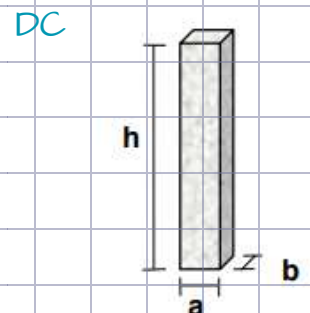
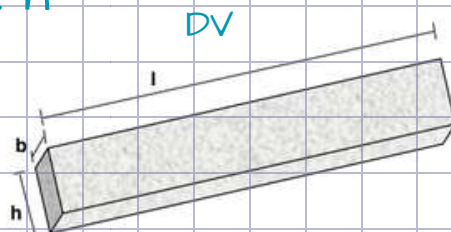
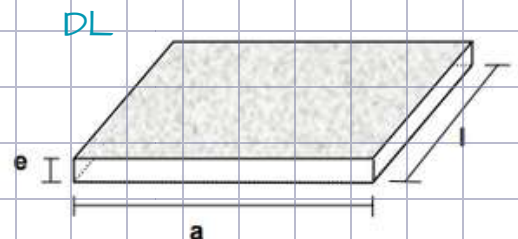
El cálculo del peso de los elementos se realiza multiplicando el VOLÚMEN por el PESO ESPECÍFICO del material.

$$\text{PESO} = P_e \times v$$

Losa: $DL = P_e \times e$

Viga: $DV = P_e \times b \times h$

Columna: $DC = P_e \times a \times b \times h$



ANÁLISIS DE CARGAS:

4- Tipos de cargas a considerar en la estructura permanentes/vvariables/accidentales

5- Análisis de carga

D= peso propio

L= sobrecarga

Q= carga total

$$Q = D + L$$

6- Cargas últimas

$$u_1 = 1,4 \times D$$

$$u_2 = 1,2 \times D + 1,6 \times L$$

7- LOSA: (metros cuadrados-m²)

Carga muerta (D):

- se calcula con la sumatoria de sus materiales
- si uno está en m³, se debe pasar a m². Para ello, hay que dividirlo por alguna de sus dimensiones en m, o dividirlo por 10?

Carga Viva (L):

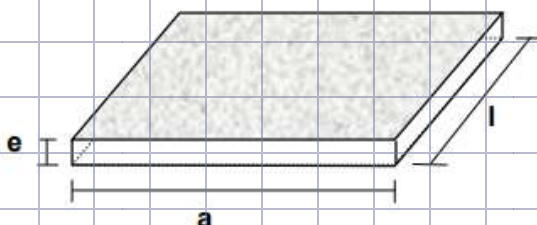
- la obtenemos de la tabla de CIRSOC
- por ejemplo L losa= 3 KN/m²

Carga Total (Q):

- sumamos la carga viva a la carga muerta
- $Q = D + L$

Cargas Últimas (u):

- $u_1 = 1,4 \times DL$
- $u_2 = 1,2 \times DL + 1,6 \times LL$



$$D_L = \frac{Pe \cdot a \cdot l \cdot e}{a \cdot l} \text{ repartida en su superficie}$$

$$D_L \text{ (kN/m}^2\text{)} = Pe \cdot e$$

ANÁLISIS DE CARGAS:

8- VIGA: (metros lineales-m)

Carga muerta (D):

- se calcula con la carga muerta de la losa multiplicada por la mitad del ancho de la misma (A), dividido dos; sumado al peso propio de la viga misma.
- $D_v = \frac{D_{\text{llosa}} \times A}{2} + \text{peso propio viga}$

2

Carga Viva (L):

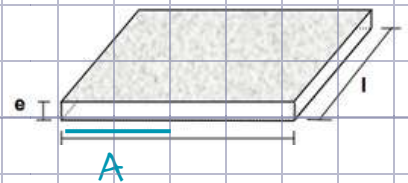
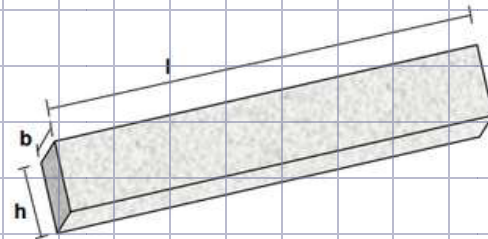
- la obtenemos multiplicando la carga viva de la losa por su ancho, dividido 2.

- $D_v = \frac{L_{\text{llosa}} \times A}{2}$

2

Cargas Últimas (U):

- $U_1 = 1,4 \times D_v$
- $U_2 = 1,2 \times D_v + 1,6 \times L_v$



9-MURO (metros lineales-m)

Distribuir cargas concentradas

- Las cargas aplicadas por los elementos que se apoyan en el muro, inciden en cierto punto del mismo concentrando el peso en una zona, por lo cual se debe calcular esa concentración de esfuerzos.
- para el apoyo de la viga sobre el muro se calcula una constante "a", producto de la altura del muro por la tangente de 30°.
- $a = h \times \text{tg } 30^\circ$
- Para el peso concentrado de la viga que se apoya sobre el muro, también modificaremos su valor, multiplicando su carga muerta por su longitud, dividido en dos.

- $PC_{\text{viga}} = \frac{D_v \times \text{longitud } v}{2}$

2

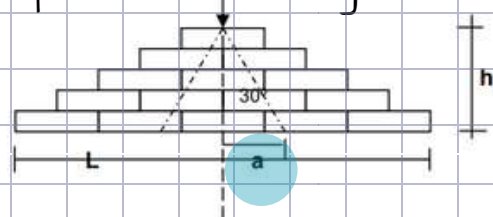
Carga muerta (D):

- se calcula con la carga muerta del muro contemplando su peso propio, la losa y la viga que inciden esfuerzos sobre él

- $D_v = \frac{D_{\text{llosa}} \times A}{2} + \frac{PC_{D_v}}{a} + \text{peso propio muro}$

2

a



El peso propio del muro se puede calcular con los KN respectivos del material, por el ancho del mismo

ANÁLISIS DE CARGAS:

Carga Viva (L):

- Se contempla la sobrecarga de la losa por su ancho y la viga concentrada sobre el muro.

$$D_v = \frac{L_{\text{losa}} \times A}{2} + \frac{P_C L_v}{a}$$

Cargas Últimas (U):

- $U_1 = 1,4 \times DM$
- $U_2 = 1,2 \times DM + 1,6 \times LM$

8- COLUMNA (sin metros, solo KN)

Peso propio columna:

- Debemos asegurar que la unidad quede sin metros, por ende multiplicamos el peso específico en KN/m^3 por su ancho, largo y alto.
- $P_{\text{columna}} = P_e \text{ (KN/m}^3\text{)} \times \text{long} \times h \times \text{ancho}$

Carga muerta (D):

- se calcula con la carga muerta de la VIGA multiplicada por el ancho de la misma (A), dividido dos; sumado al peso propio de la columna en si.
- Cuidarse de no usar el mismo A que para el ej anterior, en este caso se contempla el ancho de la viga.

$$D_v = \frac{D_{\text{viga}} \times A}{2} + \text{peso propio columna}$$

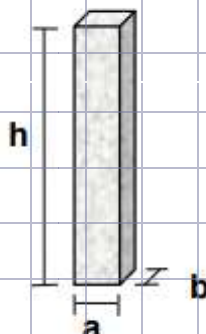
Carga Viva (L):

- la obtenemos simplemente multiplicando la carga viva de la viga por su ancho, dividido 2.

$$D_v = \frac{L_{\text{viga}} \times A}{2}$$

Cargas Últimas (U):

- $U_1 = 1,4 \times DC$
- $U_2 = 1,2 \times DC + 1,6 \times LC$



En un elemento vertical como es el caso de una columna, la carga se considera concentrada, de modo tal que su peso es igual a la carga actuante como peso propio

$$D_c \text{ (kN)} = P_e \cdot a \cdot b \cdot h$$

ANÁLISIS DE CARGAS:

9- ¿A qué denominamos CARGAS VIVAS y CARGAS MUERTAS?

Denominamos cargas vivas y muertas a las cargas gravitacionales en las estructuras.

Las cargas muertas (dead) se denominan cargas permanentes ya que son el peso fijo de una estructura por sus elementos y los materiales que lo componen..

Ejemplo: peso propio de la estructura

Las cargas vivas (live) se consideran sobrecargas, ya que no son propias de la estructura si no que se relacionan con el uso de la misma.

Ejemplo: ocupación en los pisos/acción del viento y la nieve/empuje del suelo

CARGAS MUERTAS---->PERMANENTE/FIJO

CARGAS VIVAS-----> SOBRECARGA/USOS

VÍNCULOS:

1-¿Qué le sucede a un cuerpo en reposo al realizarle fuerzas sobre el mismo?

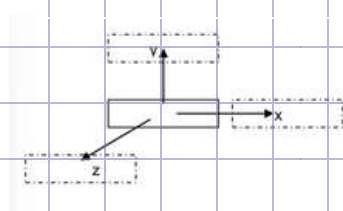
Cuando una estructura está en reposo, se encuentra en "EQUILIBRIO", no puede trasladarse ni girar.

Las fuerzas actuantes, llamadas ACCIONES o FUERZAS ACTIVAS, originan en los APOYOS del elemento estructural REACCIONES o FUERZAS REACTIVAS.

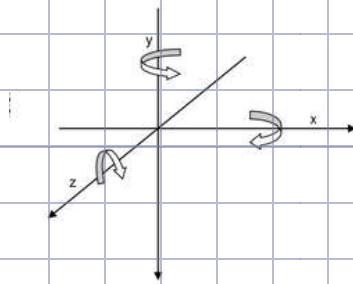
2-¿Cuántos grados de libertad/posibilidades de movimiento tiene un cuerpo en el espacio tridimensional?

Tiene 6 posibilidades

- Traslación en x
- Traslación en y
- Traslación en z



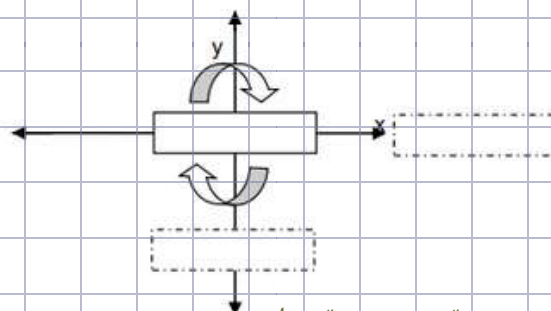
- Rotación en x
- Rotación en y
- Rotación en z



3-¿Cuántos grados de libertad/posibilidades de movimiento tiene un cuerpo en el espacio bidimensional?

Tiene 3 posibilidades

- Traslación en x
- Traslación en y
- Rotación en x-y

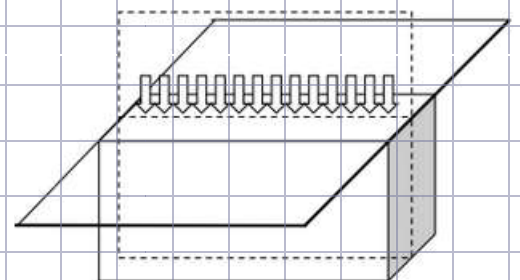


Traslación en x
Traslación en y
Rotación en el plano xy

4-¿Qué se entiende por el concepto de "chapa"?

La chapa es un plano de simetría ideal en el que actúan fuerzas activas o sus resultantes.

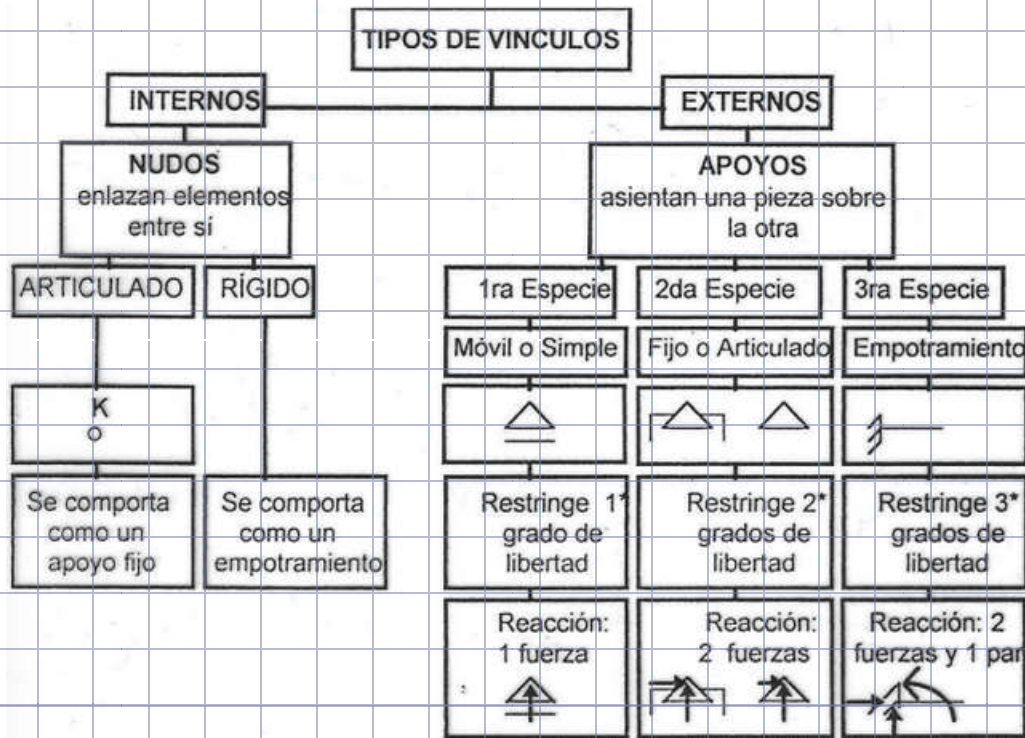
Podemos simplificar el problema trabajando con un plano ideal denominado chapa. Aquí los problemas estructurales se reducen a lograr el equilibrio entre acciones y reacciones en el plano.



VÍNCULOS:

5-¿Qué se entiende por vínculo?

Es la condición impuesta a un elemento o a un punto de permanecer inmóvil o realizar una determinada trayectoria. Constituye a una imposición de carácter geométrico.

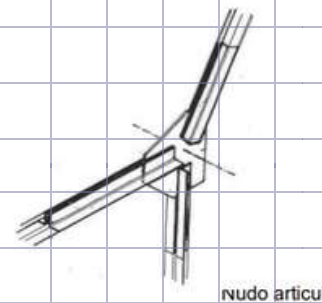
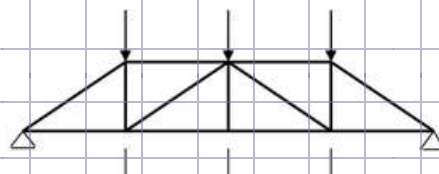


6-¿Qué es un nudo?

Son los vínculos entre piezas de igual o parecida importancia. Pueden ser rígidos o articulados.

- **Articulados:**

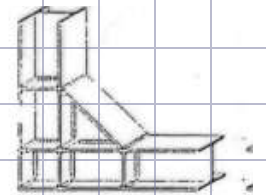
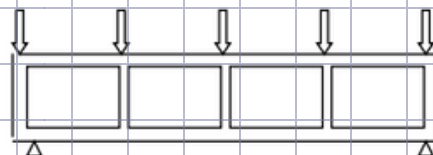
posibilitan la rotación alrededor de su eje pero impiden las traslaciones.



nudo articul

- **Rígidos:**

Tiene la mismas características que el empotramiento



7-¿Qué es un apoyo?

Es la materialización física de los vínculos.

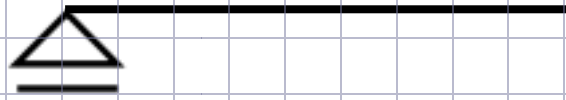
Se clasifican en:

- APOYOS SIMPLES O DE 1ERA ESPECIE----->suprimen 1 grado de libertad
- APOYOS DOBLES O DE 2DA ESPECIE----->suprimen 2 grados de libertad
- APOYOS TRIPLES O DE 3ERA ESPECIE----->suprimen 3 grados de libertad

VÍNCULOS:

8- Represente gráficamente un APOYO MÓVIL, que movimientos impide y que reacciones puede recibir.

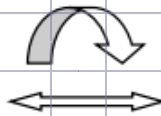
El apoyo móvil impide los movimientos verticales, permite los movimientos horizontales y los giros. Recibe reacciones verticales.



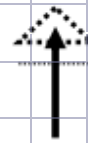
DESPLAZAMIENTO
IMPEDIDO



DESPLAZAMIENTO
PERMITIDO

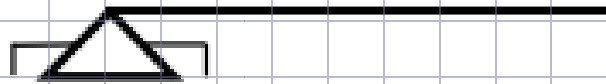


REACCIÓN DE
VÍNCULO

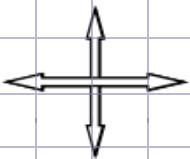


9- Represente gráficamente un APOYO FIJO, que movimientos impide y que reacciones puede recibir.

El apoyo fijo impide movimientos verticales y horizontales, permite el giro. Recibe fuerzas reactivas horizontales y verticales.



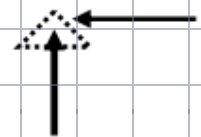
DESPLAZAMIENTO
IMPEDIDO



DESPLAZAMIENTO
PERMITIDO

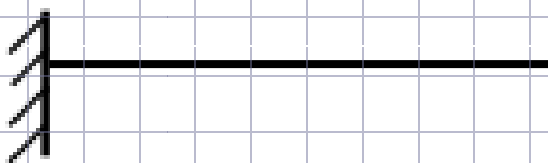


REACCIÓN DE
VÍNCULO

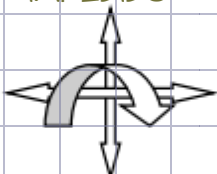


9- Represente gráficamente un EMPOTRAMIENTO, que movimientos impide y que reacciones puede recibir.

El empotramiento impide movimientos verticales, horizontales y el giro. No admite ningún desplazamiento. Recibe fuerzas reactivas horizontales y verticales y también momentos.



DESPLAZAMIENTO
IMPEDIDO



DESPLAZAMIENTO
PERMITIDO

REACCIÓN DE
VÍNCULO



VÍNCULOS:

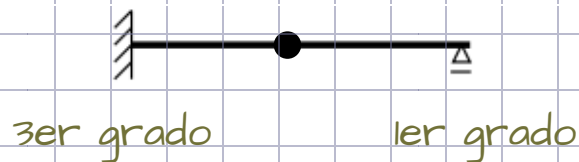
11- ¿Qué es un sistema isoestático?

En un sistema isoestático hay igual cantidad de vínculos que posibilidades de movimiento.

Si hay 3 posibilidades de movimiento, habrá 3 vínculos



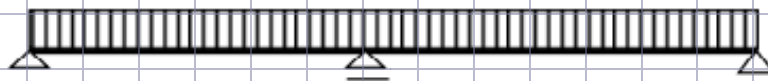
Si hay 4 posibilidades de movimiento, habrá 4 vínculos



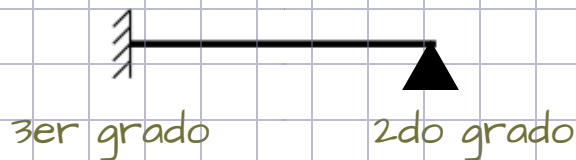
12- ¿Qué es un sistema hiperestático?

En un sistema hiperestático hay mayor cantidad de vínculos que posibilidades de movimiento.

Por ejemplo: viga continua



Ej: 4 grados de libertad, 5 condiciones de vínculo



13- Mencione las ecuaciones de equilibrio analíticas para hallar las reacciones de vínculo.

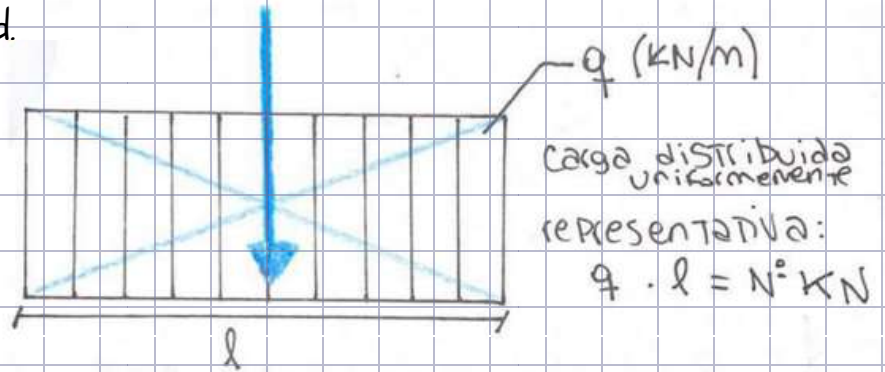
- Método cremona
- Método cullman
- Método ritter

VÍNCULOS:

14- ¿Cómo se halla L_x (momento de inercia según el eje x) de una sección rectangular?

Se trata de una carga distribuida uniformemente, cuya incidencia ubicamos en la mitad exacta de la longitud.

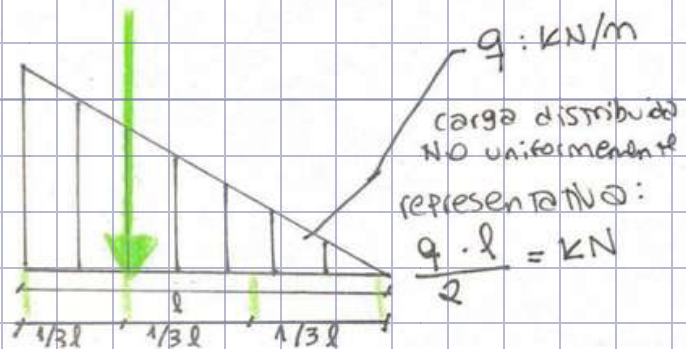
$$Q \times L = KN$$



15- ¿Cómo se halla L_x (momento de inercia según el eje x) de una sección triangular?

Se trata de una carga distribuida uniformemente, cuya incidencia ubicamos en el primer tercio de la figura.

$$\frac{Q \times L}{2} = KN$$

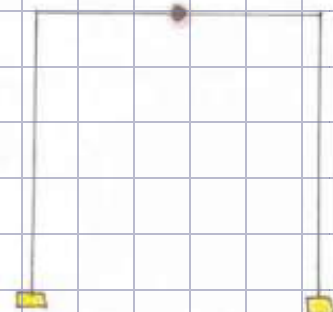


15- ¿Qué es un pórtico o arco triarticulado?

Se trata de dos barras o chapas unidas por una articulación (K).

- 2 vínculos por barra
- K----->vínculo de 1era especie
- cualquiera de las dos barras depende de la otra para su sustentación
- entre K y cada uno de sus apoyos queda determinada una biela

Ejemplo

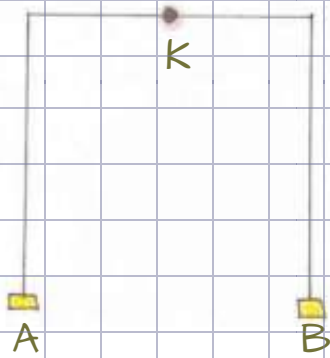


1 articulación
2 apoyos

VÍNCULOS:

16- Mencione las ecuaciones de equilibrio analíticas para resolver un pórtico triarticulado.

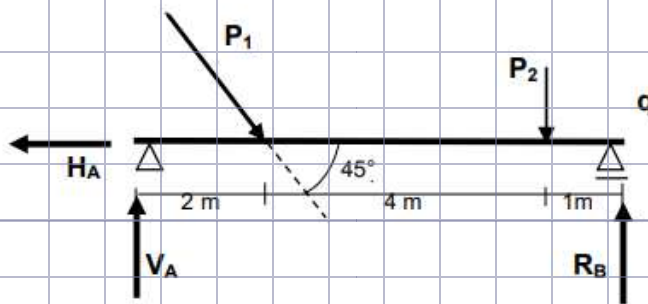
1. $\sum E_{px} = 0$
2. $\sum E_{py} = 0$
3. $\sum M_A = 0$
4. $\sum M_K = 0$



16- Mencione las ecuaciones de equilibrio analíticas para resolver un sistema isoestático.

Un sistema isoestático tiene igual cantidad de vínculos que grados de libertad.

1. $\sum E_{px} = 0$
2. $\sum E_{py} = 0$
3. $\sum M_A = 0$



1 articulación
2 apoyos