



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

Métodos de
representación de una
elástica

Exactos (m.
matemáticos)



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

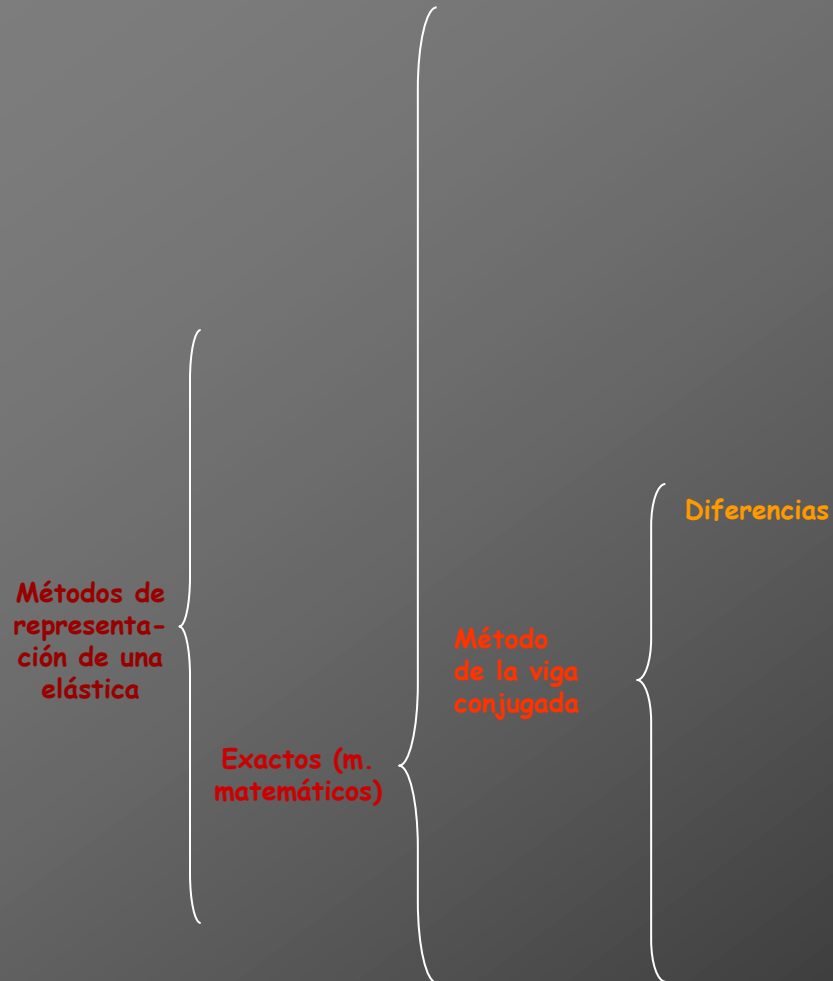
Métodos de
representación de una
elástica

Exactos (m.
matemáticos)

Método
de la viga
conjugada



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos



Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real

Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real

Objetivo: conocer de una elástica:

$$\theta(x)$$

$$y(x) \downarrow$$



Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real

Métodos de doble
integración y de área de
momentos

Datos de partida:
Estructura y cargas
reales

Objetivo: conocer de
una elástica:

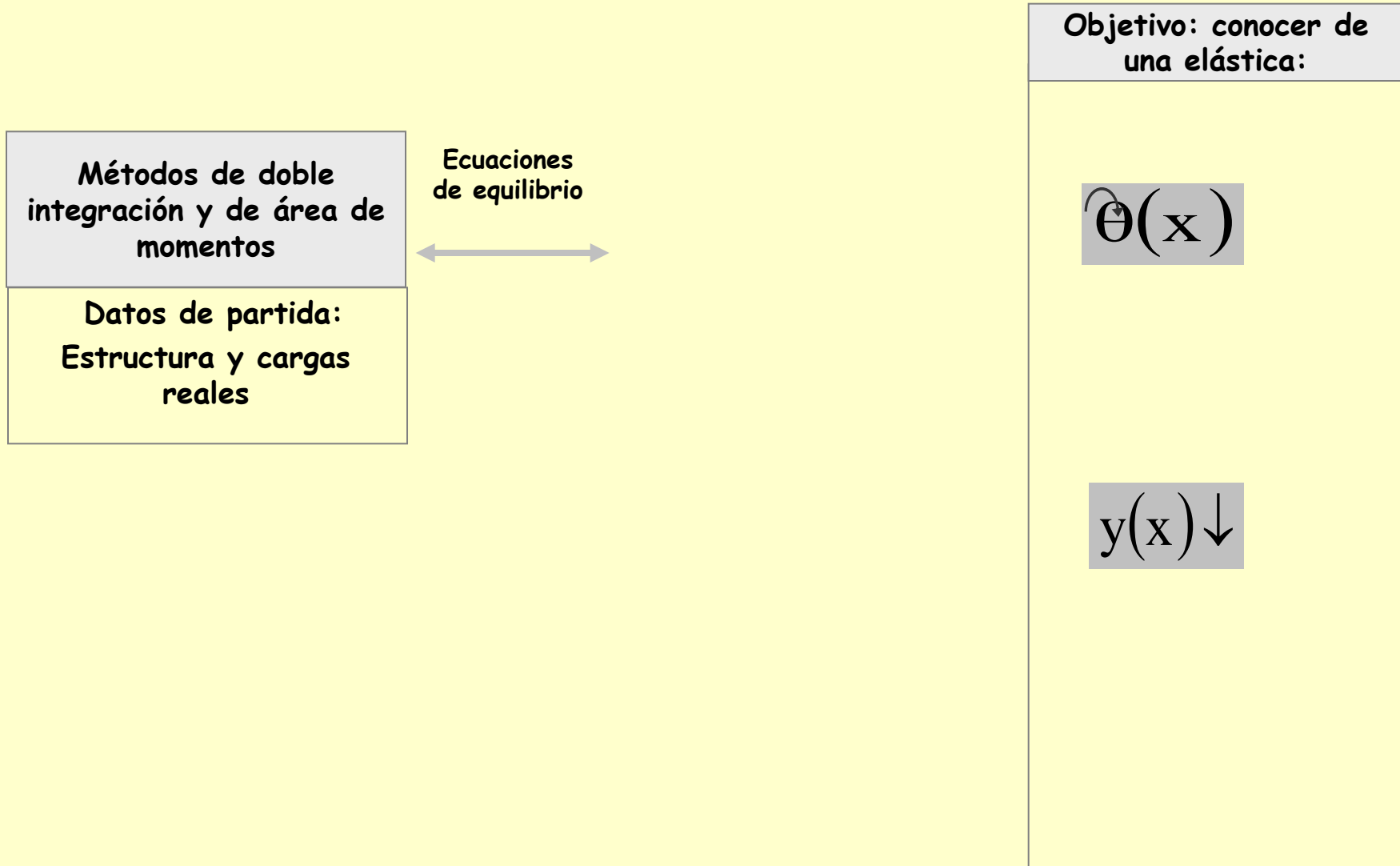
$$\theta(x)$$

$$y(x) \downarrow$$



Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

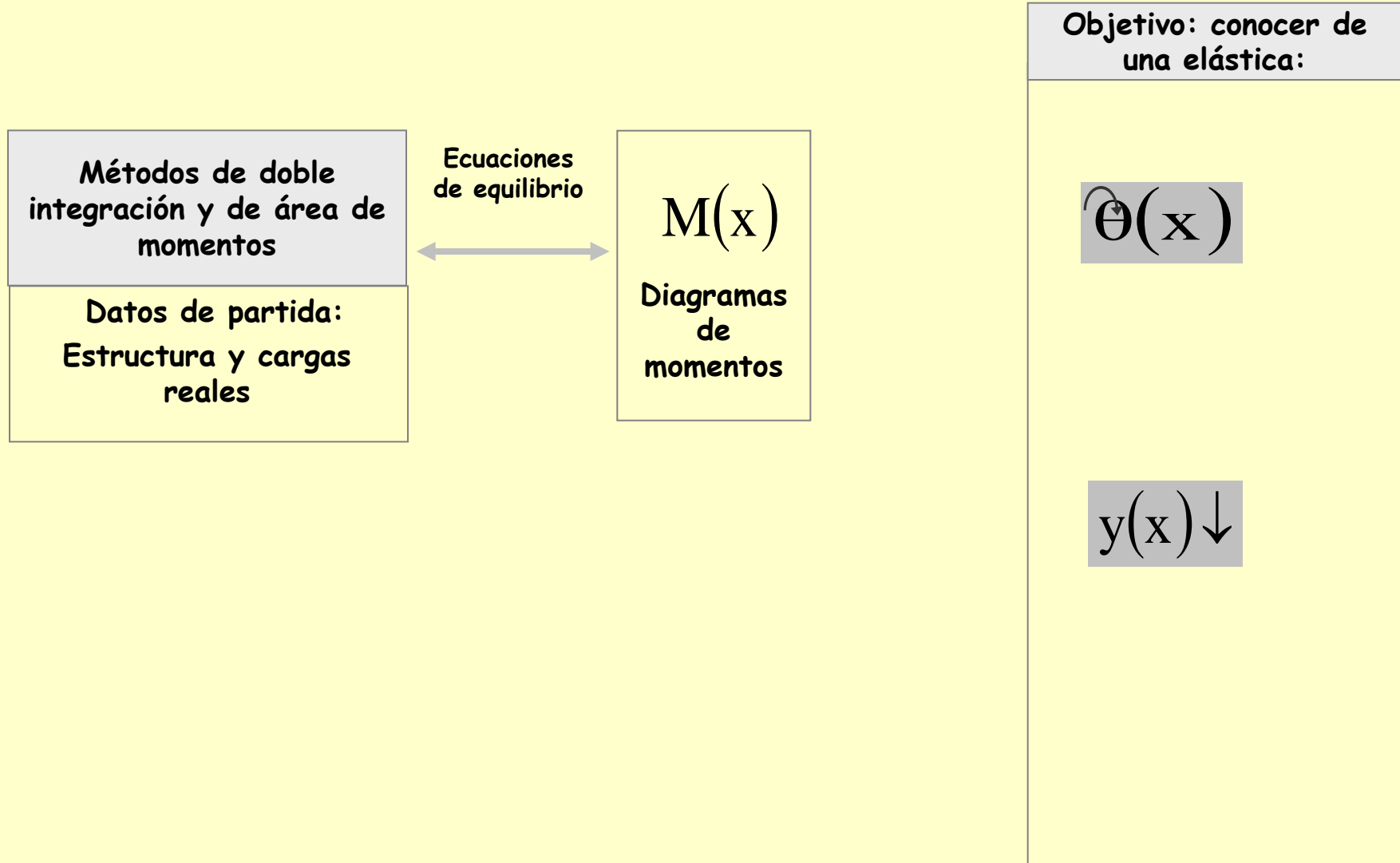
El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real





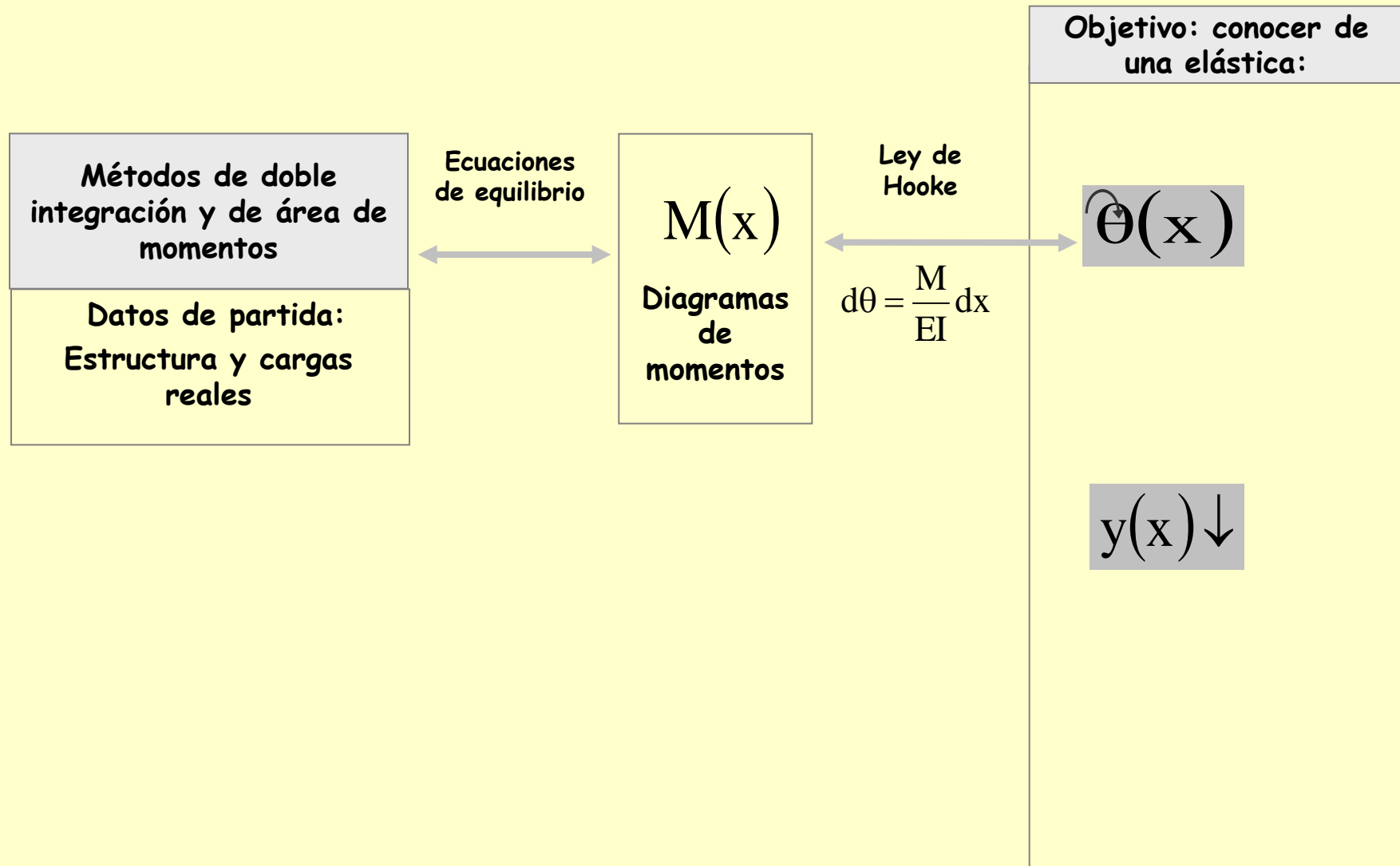
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



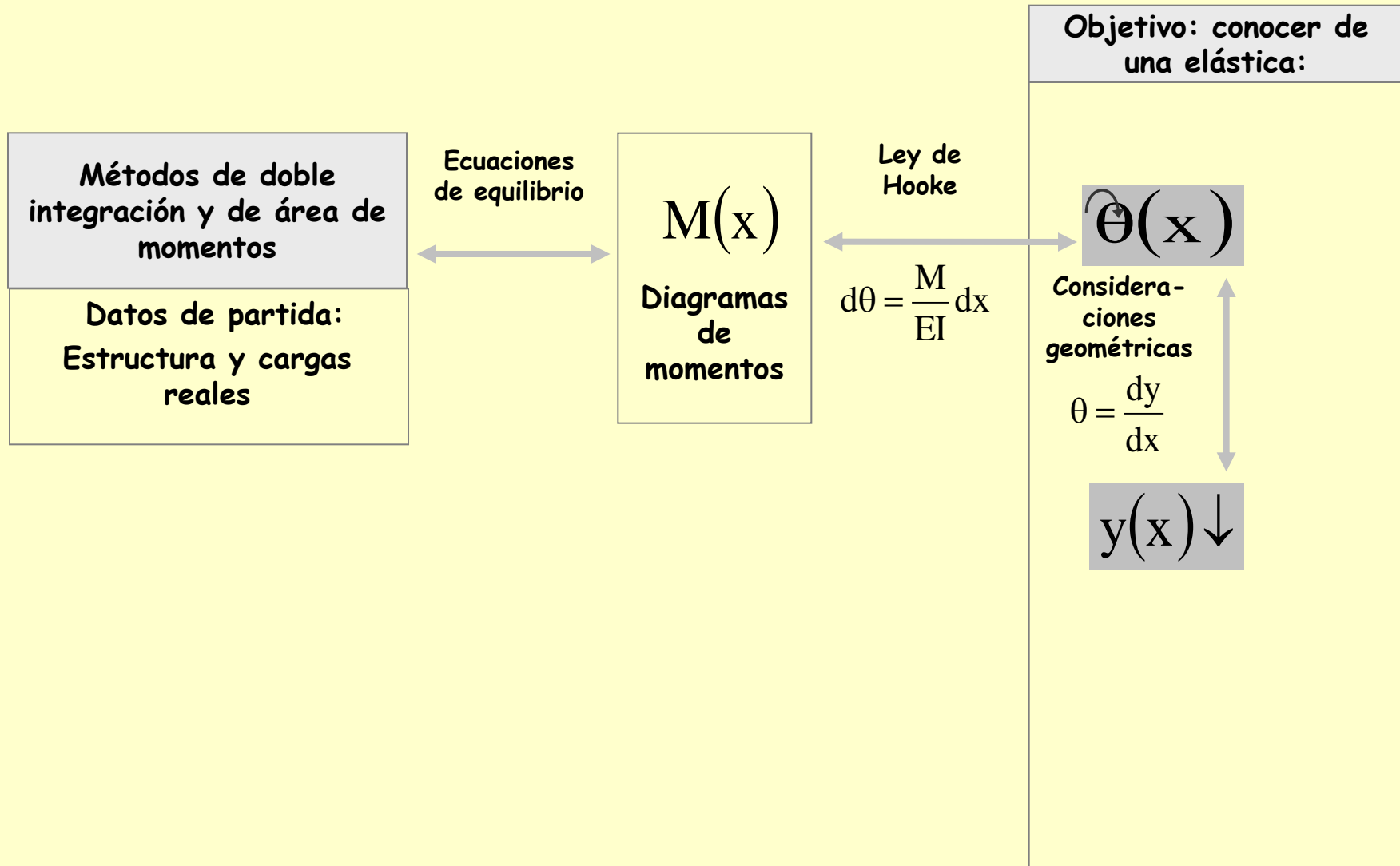
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



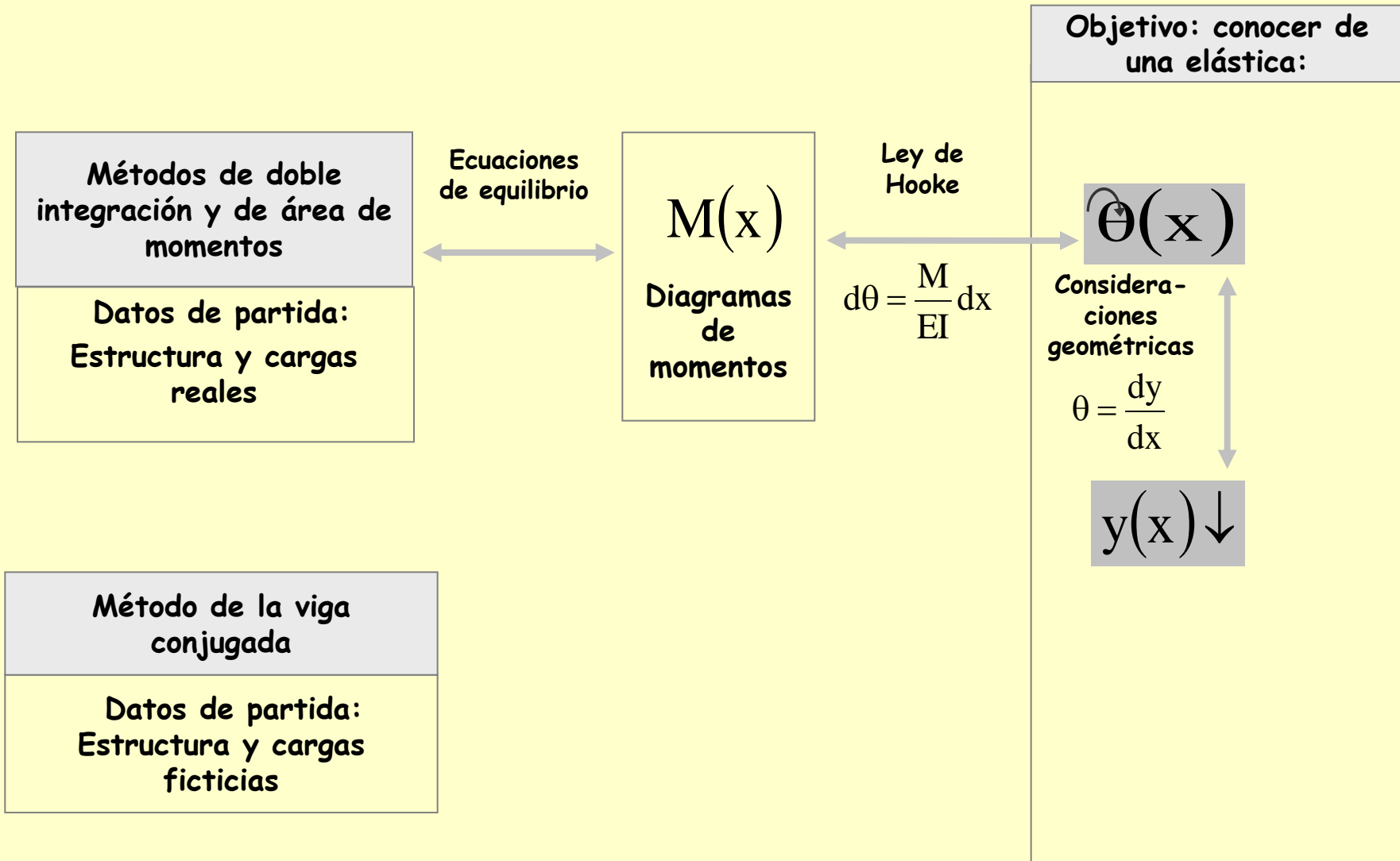
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



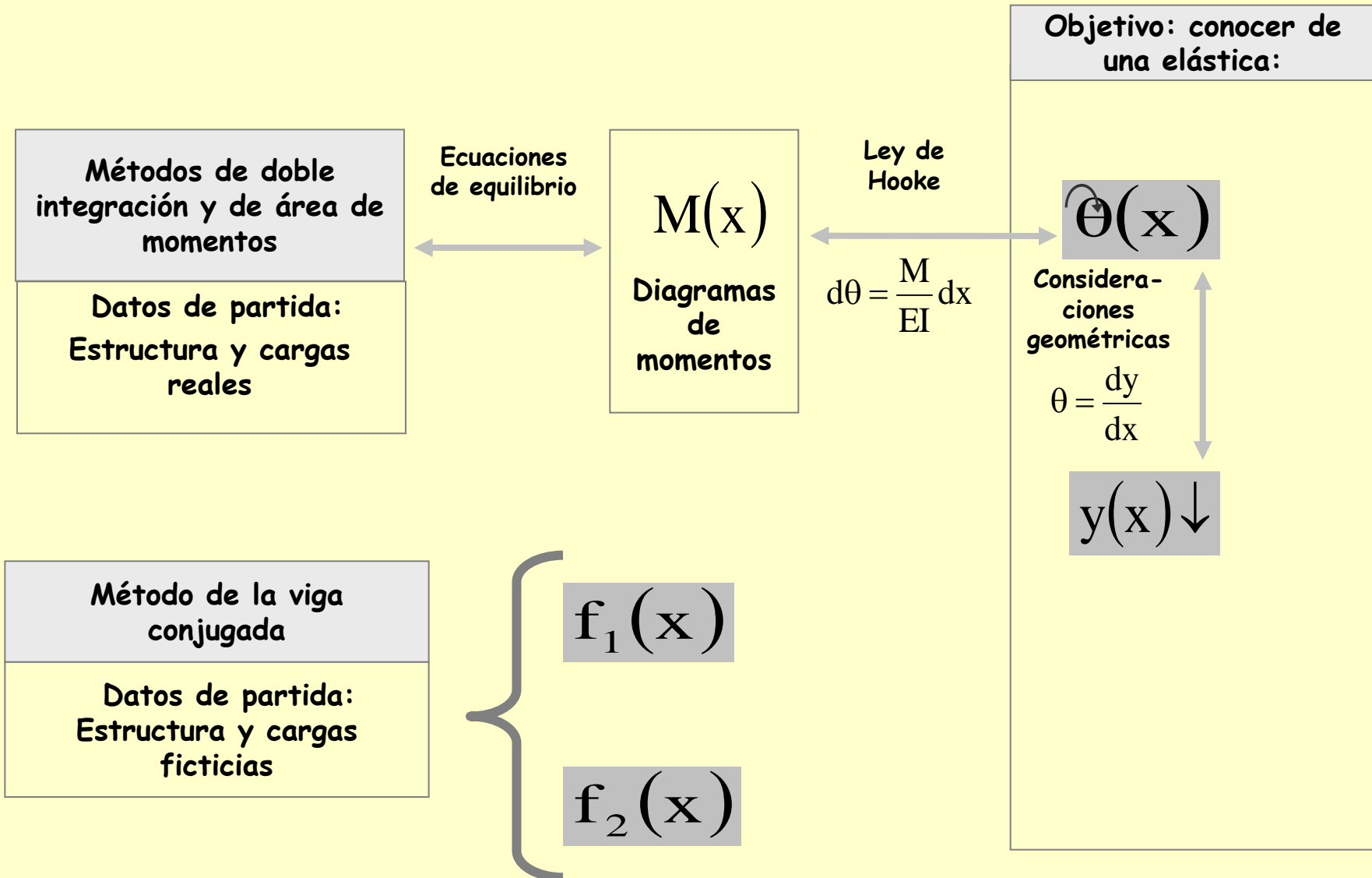
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



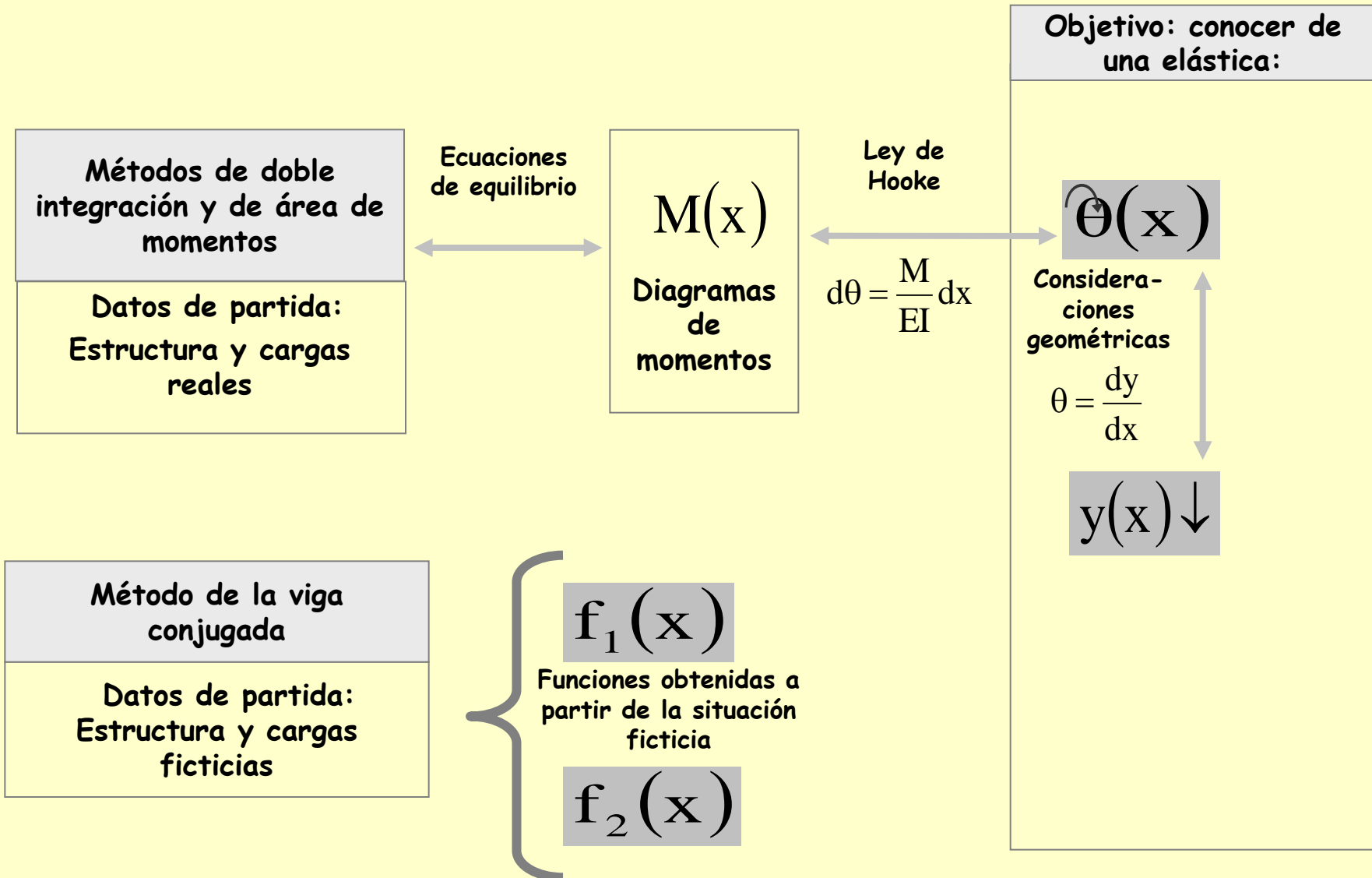
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



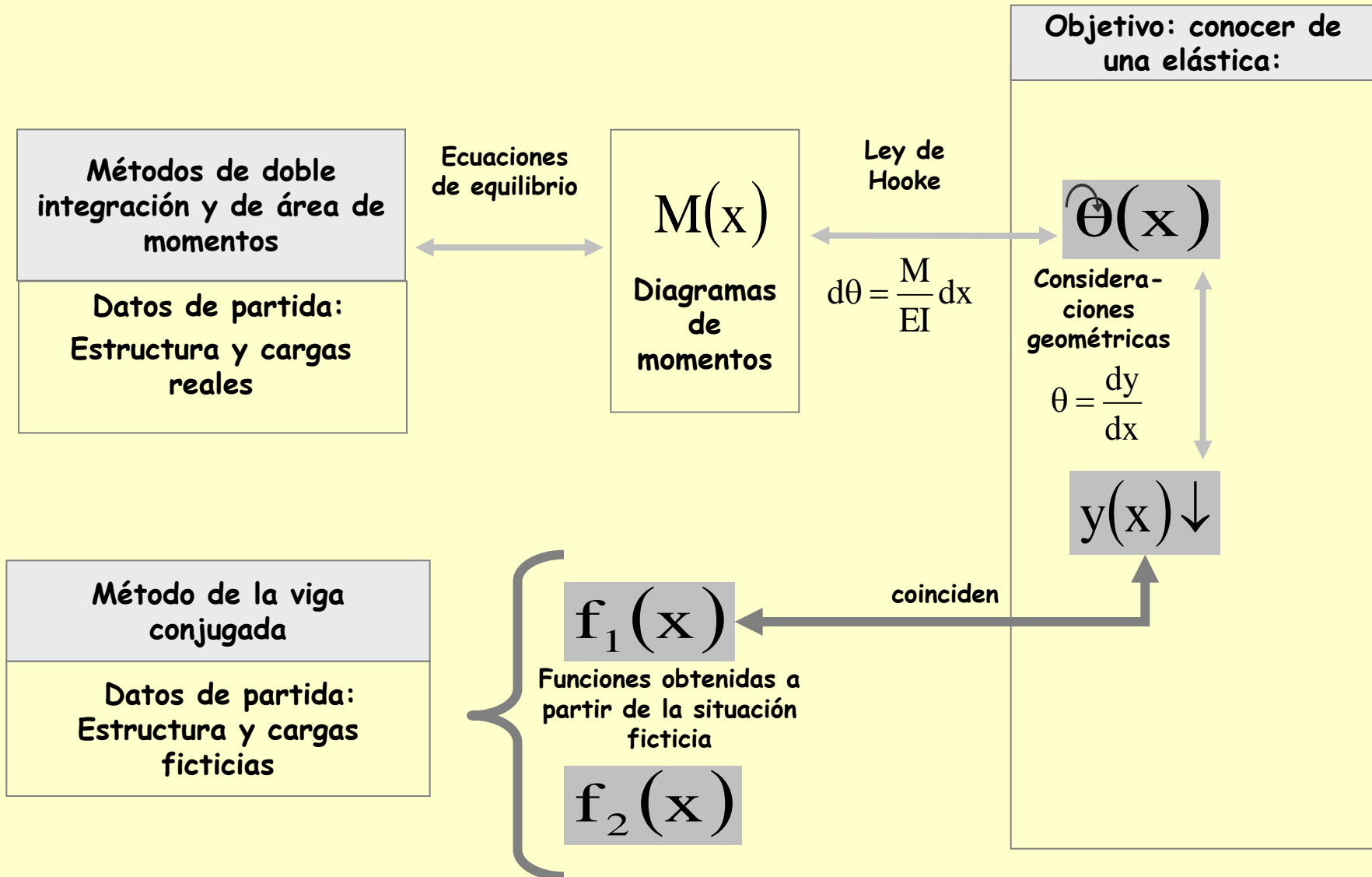
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



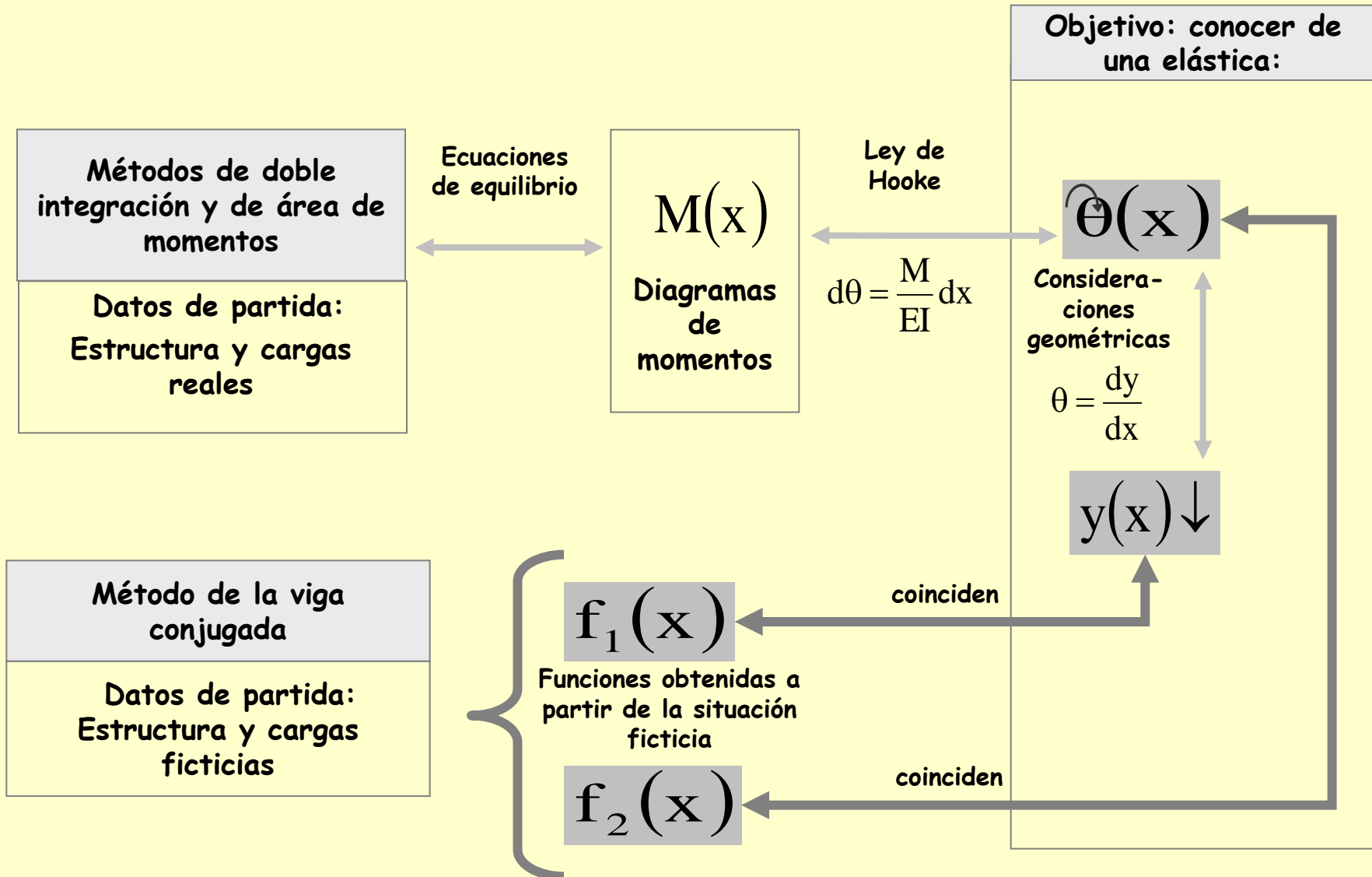
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



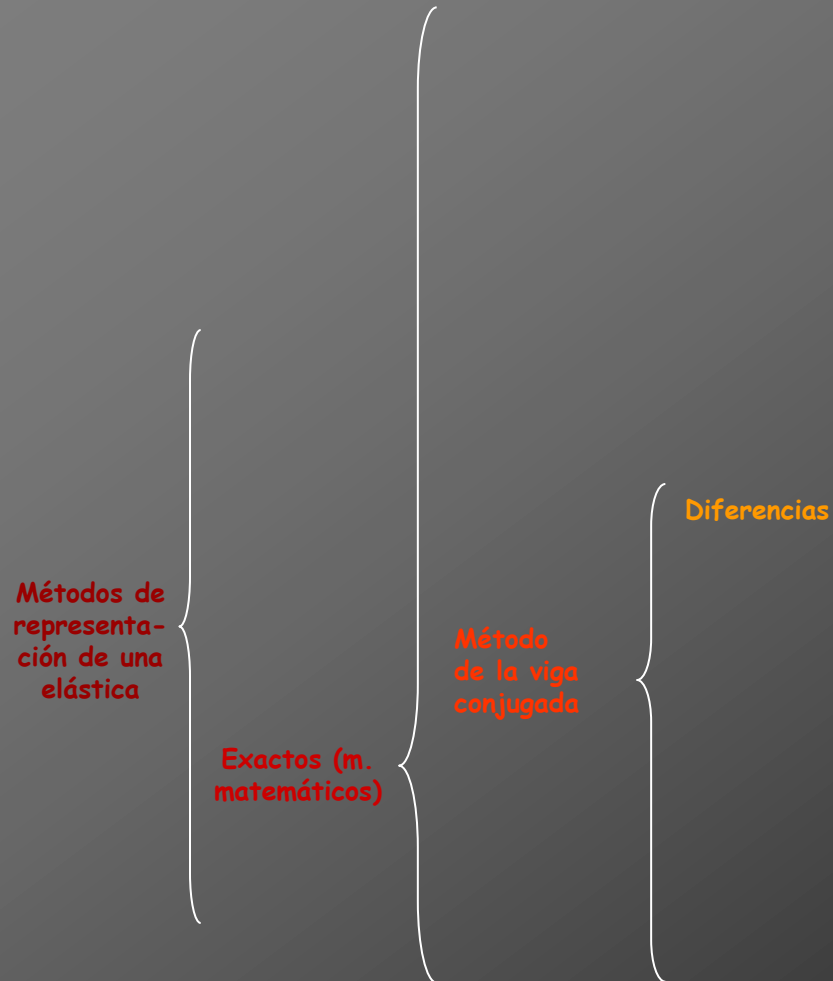
Diferencia del método respecto del resto de los métodos matemáticos

El método de la viga conjugada se diferencia del resto de los métodos matemáticos porque se desliga de la realidad y contempla situaciones imaginarias o ficticias a partir de las cuales obtiene unos datos que numéricamente coinciden con los giros y las flechas de la estructura real



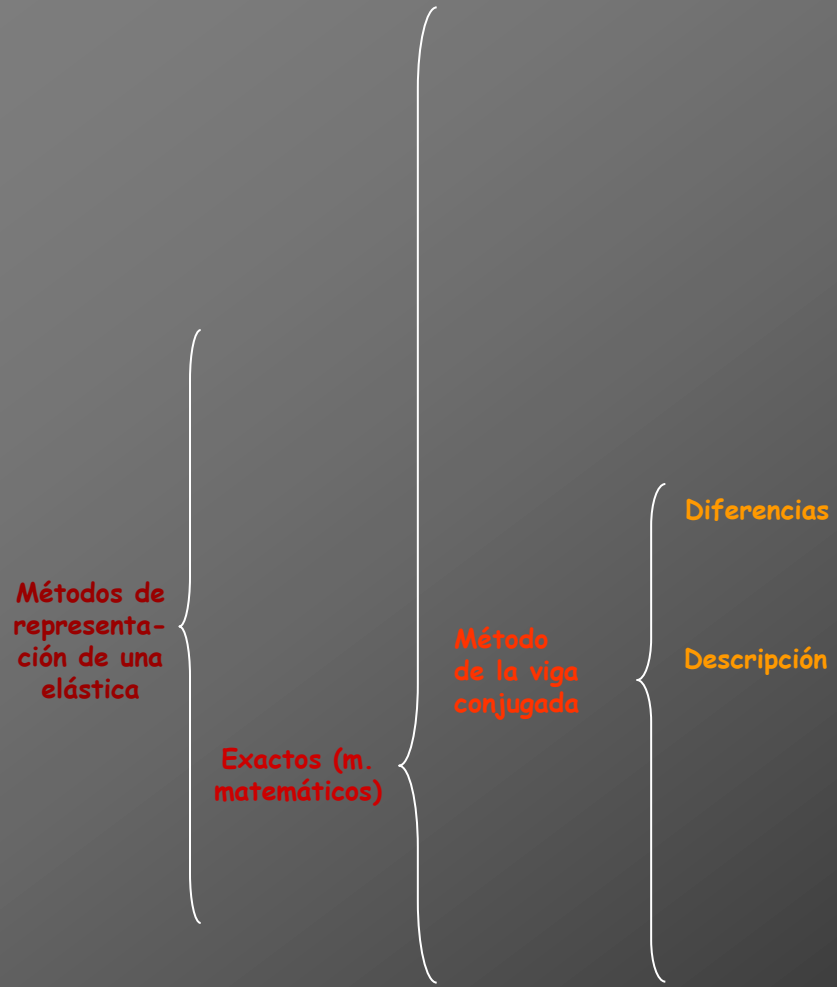


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Descripción



Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo

DATO

Estructura
isostática

Cargas
exteriores

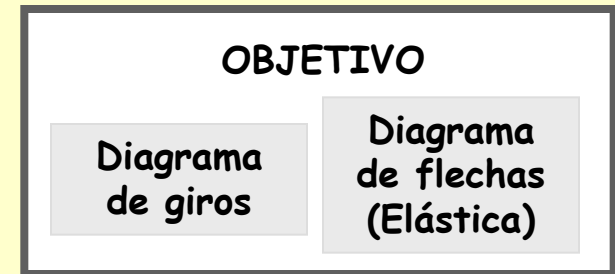
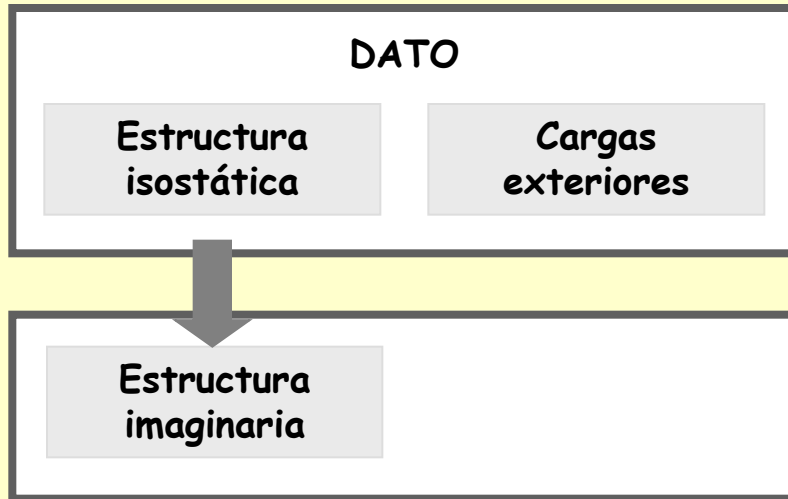
OBJETIVO

Diagrama
de giros

Diagrama
de flechas
(Elástica)

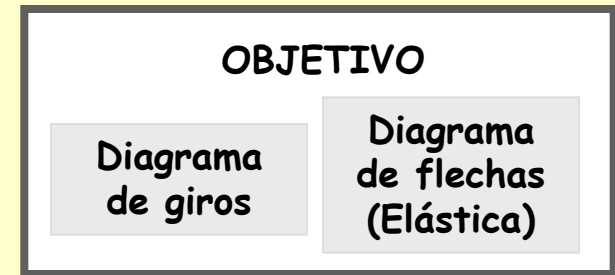
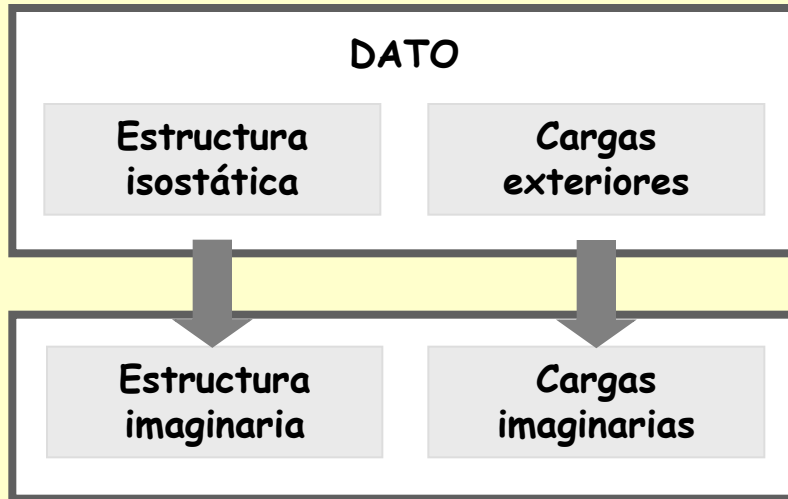
Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



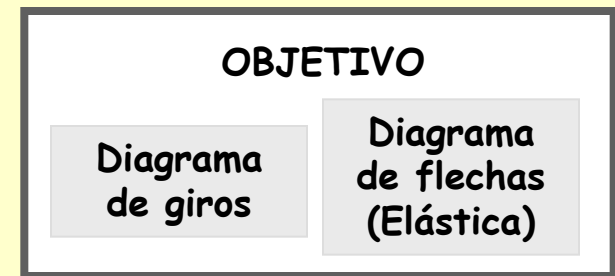
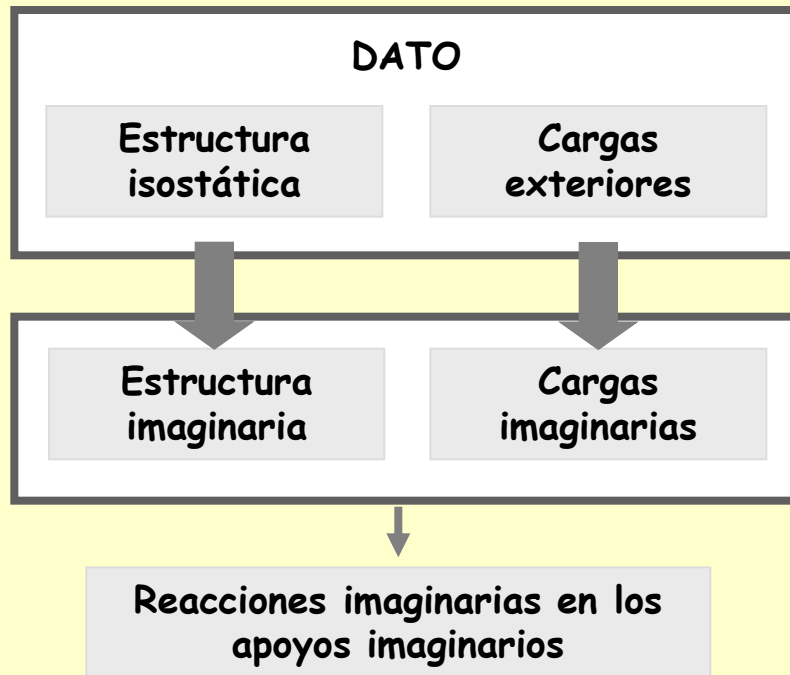
Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



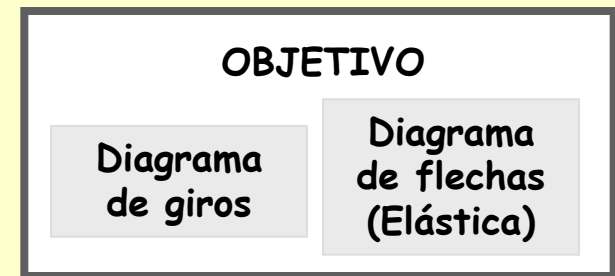
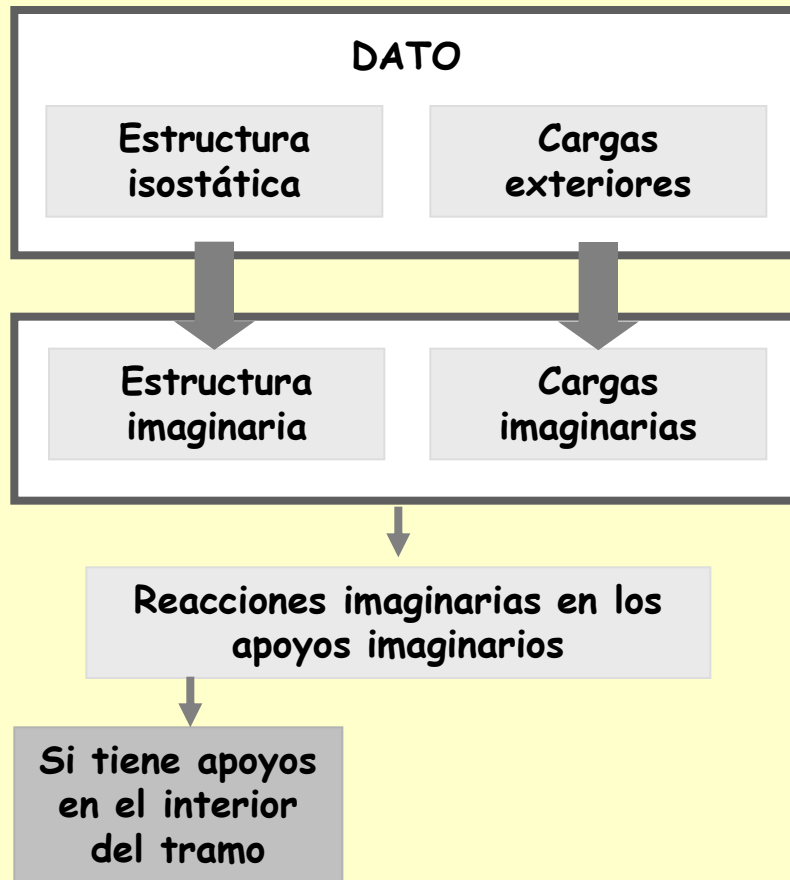
Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



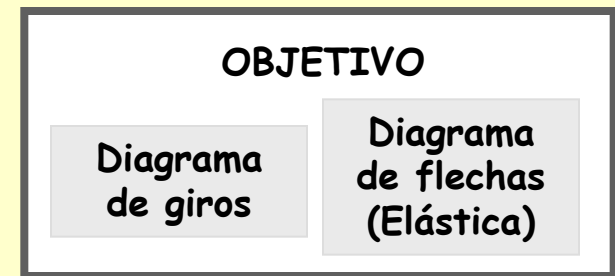
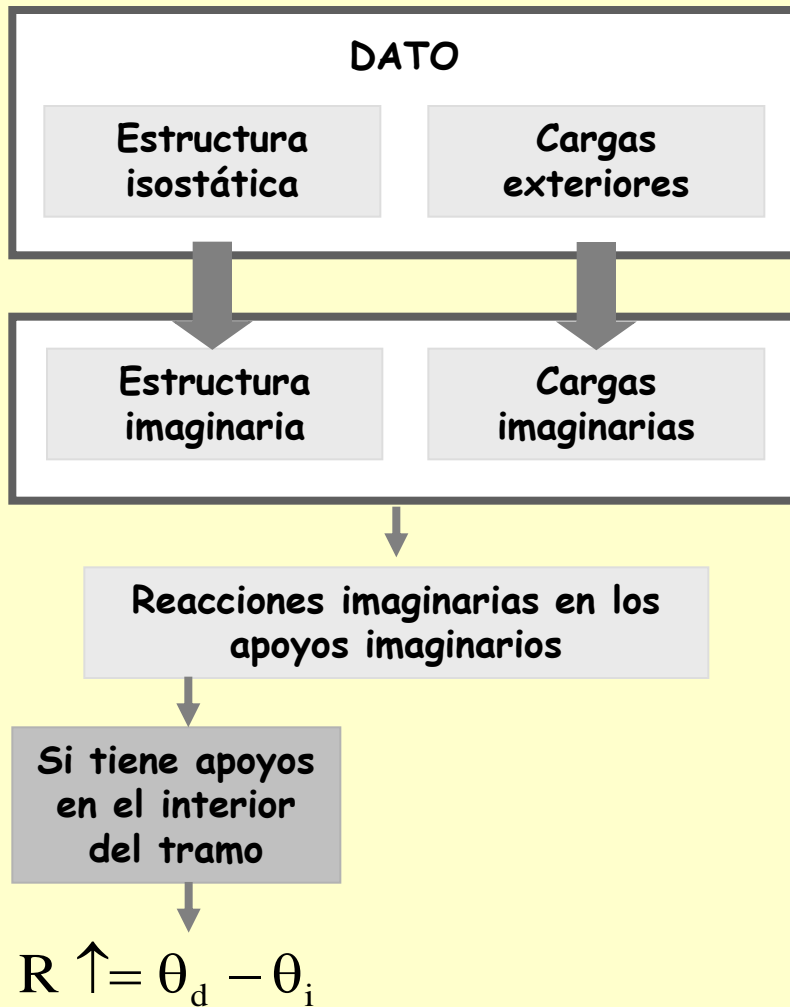
Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



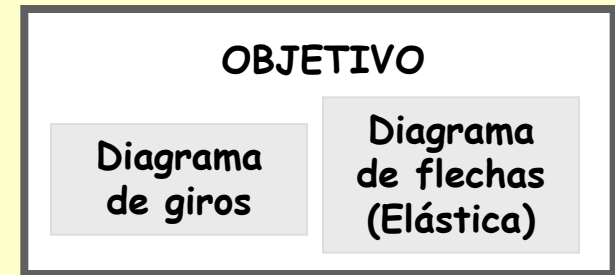
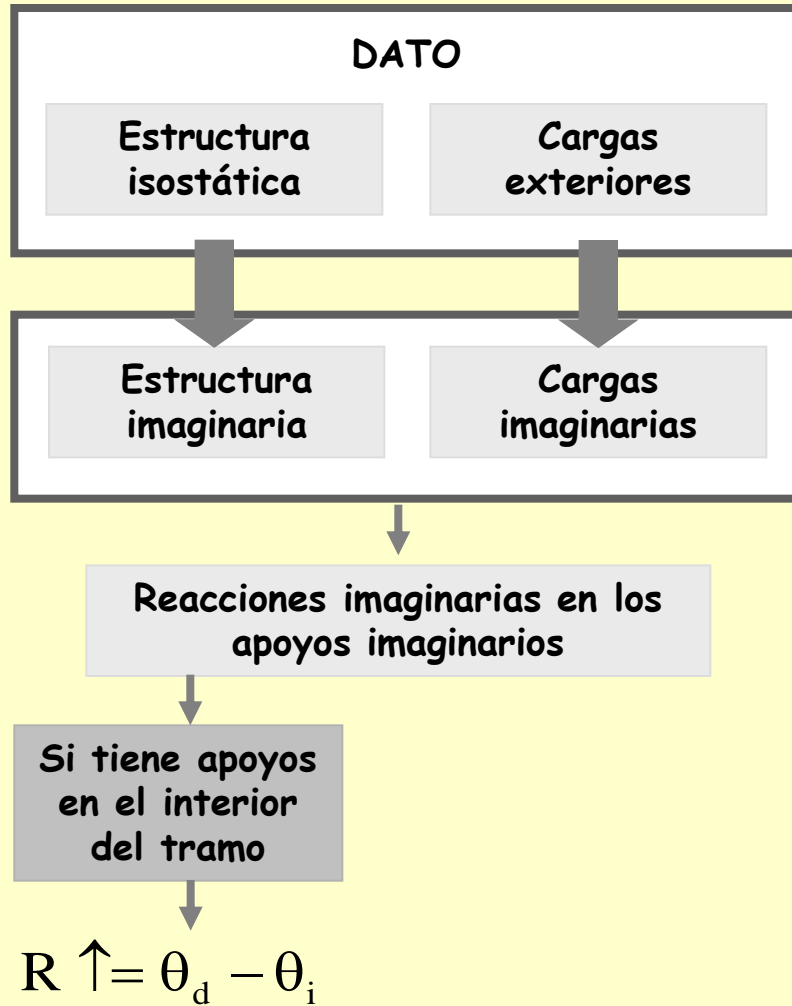
Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



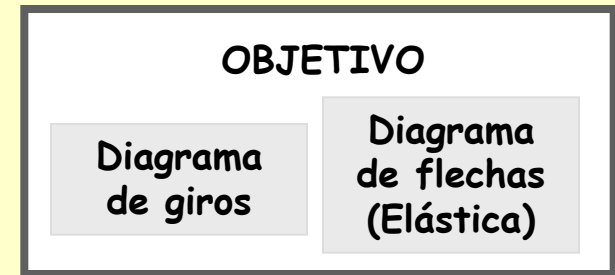
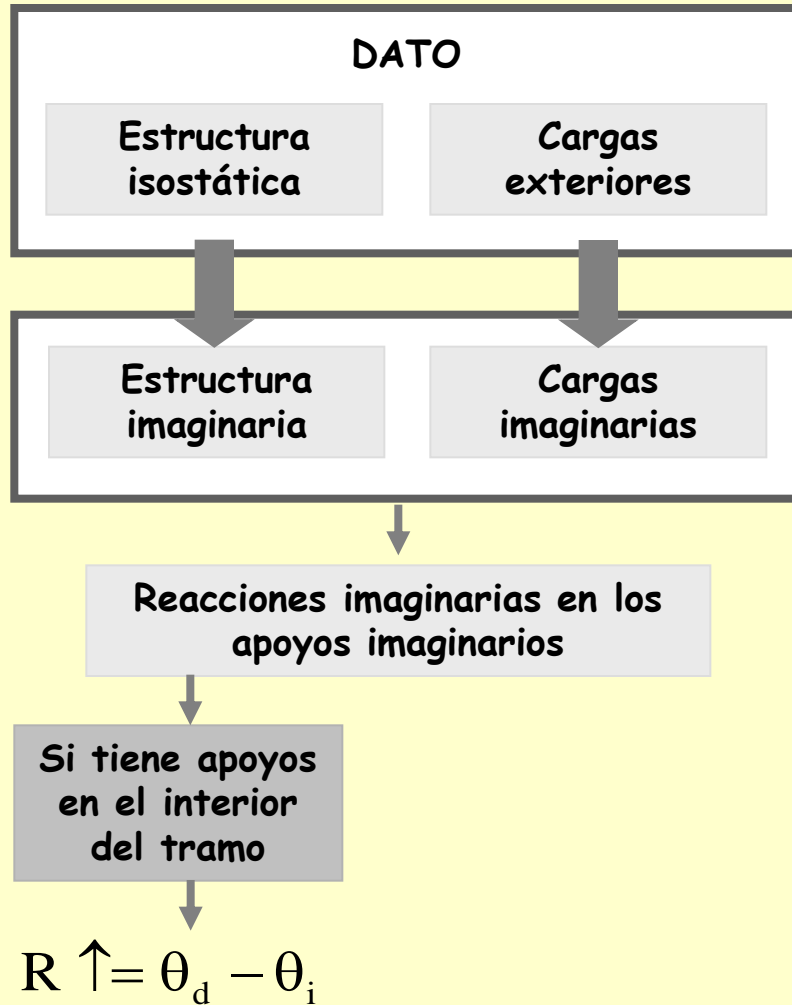
Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



Descripción

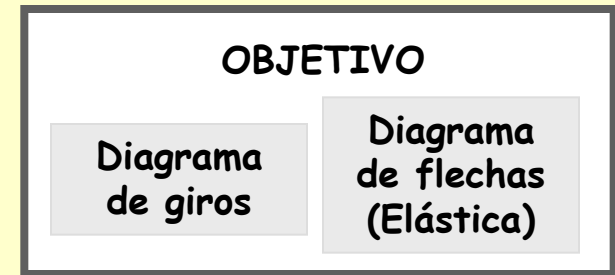
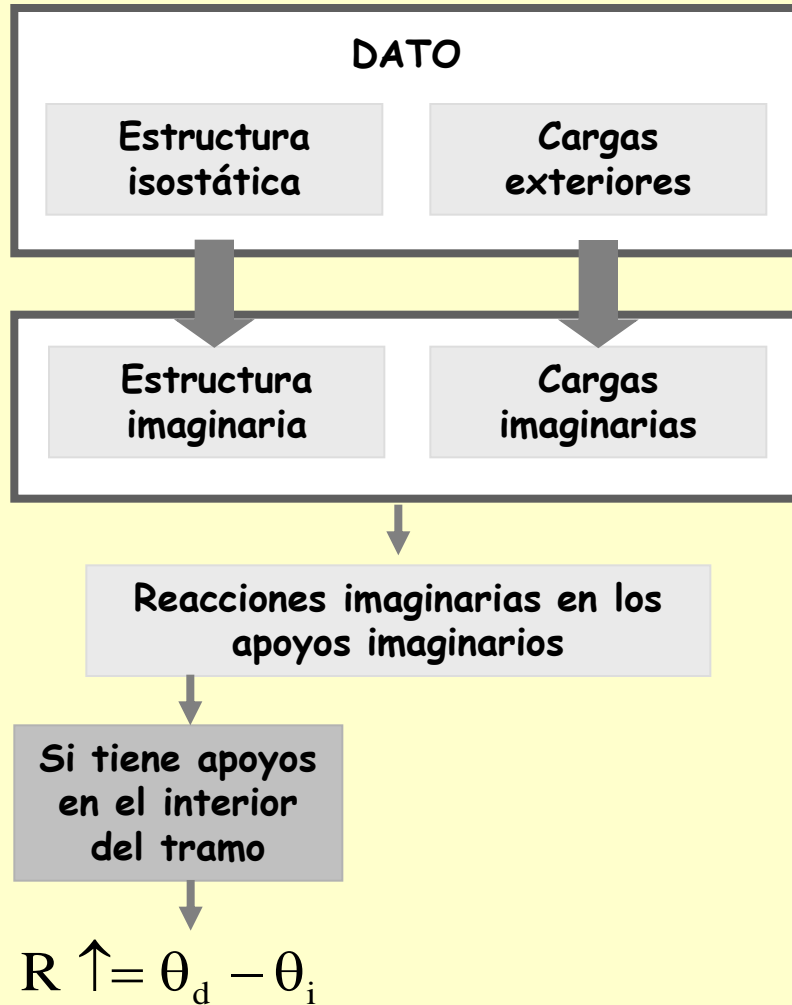
En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior

Descripción

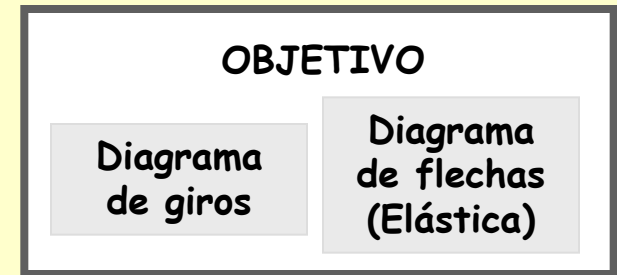
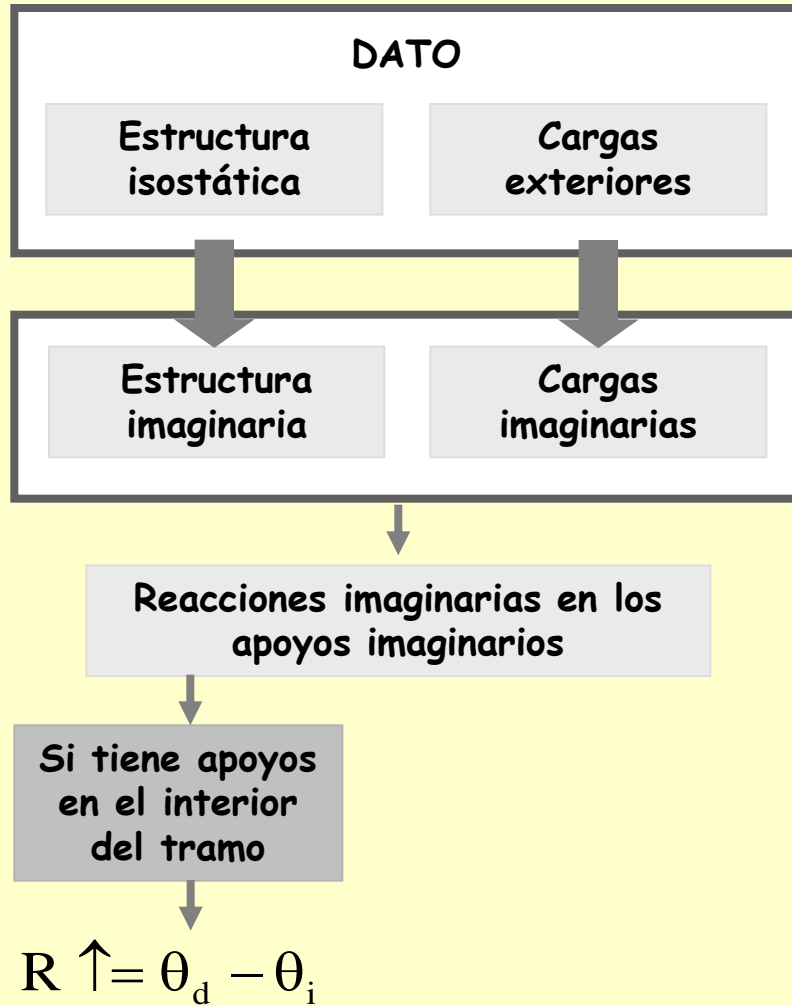
En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo

Descripción

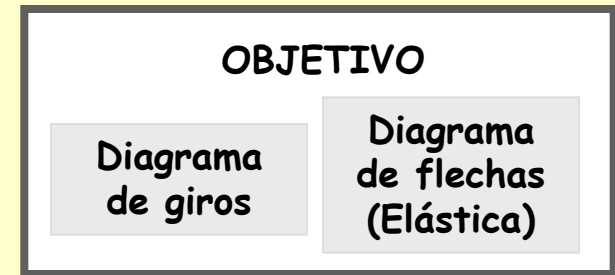
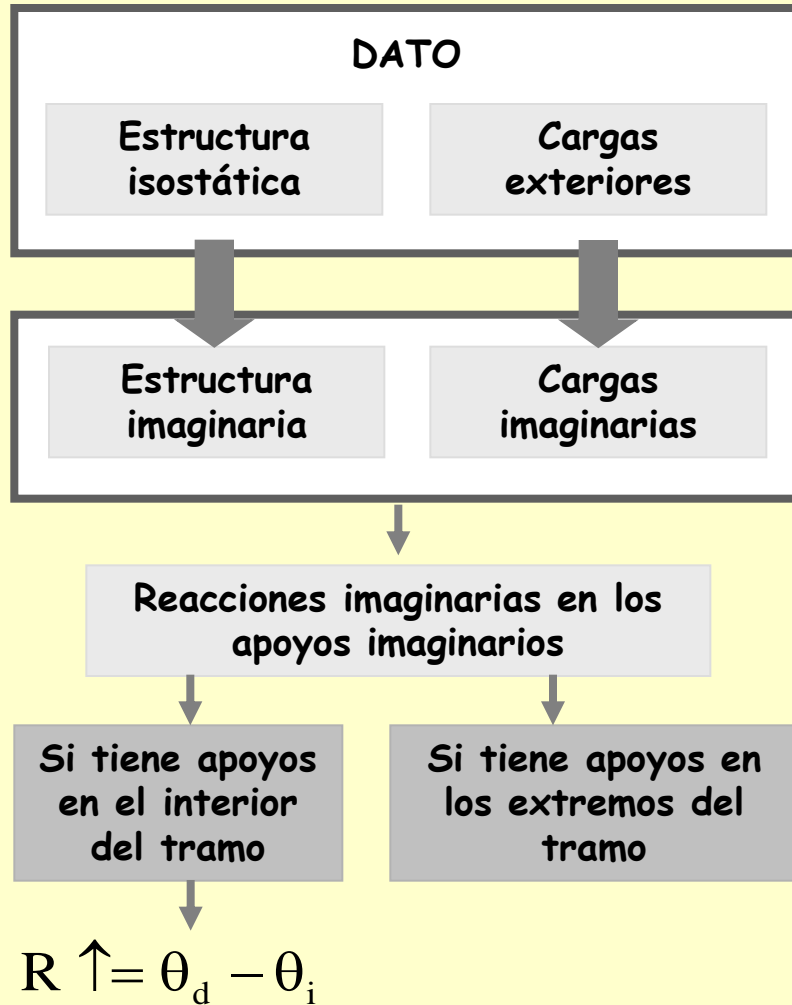
En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior
 θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

Descripción

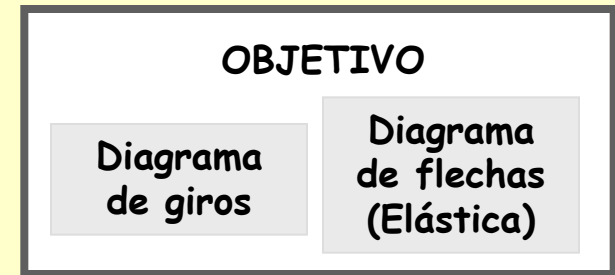
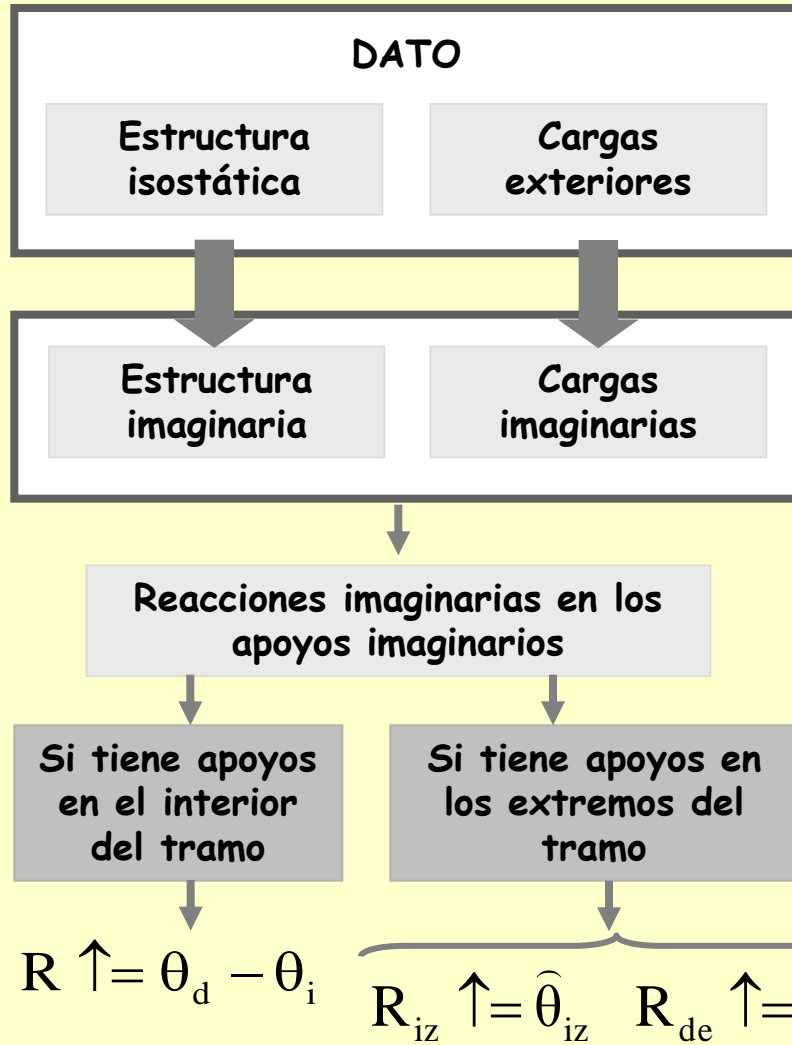
En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

Descripción

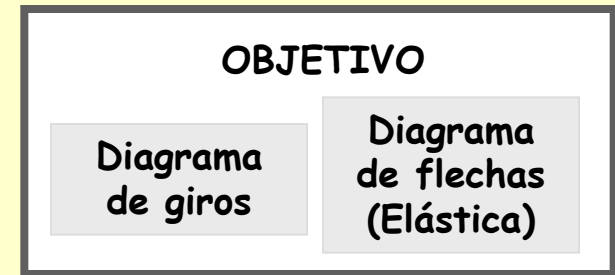
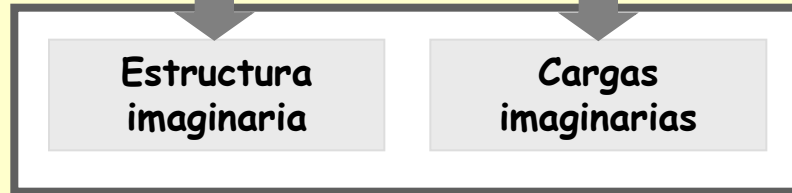
En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



Reacciones imaginarias en los apoyos imaginarios

Si tiene apoyos en el interior del tramo

Si tiene apoyos en los extremos del tramo

$$R \uparrow = \theta_d - \theta_i$$

$$R_{iz} \uparrow = \hat{\theta}_{iz} \quad R_{de} \uparrow = -\hat{\theta}_{de}$$

$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior

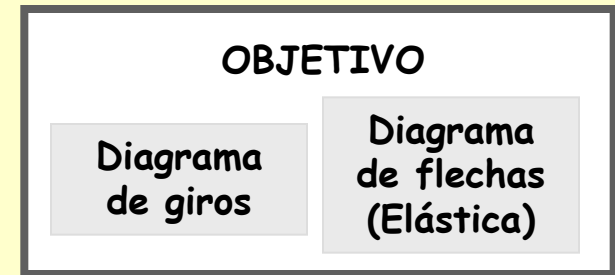
θ_d = giro a la derecha del apoyo

θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



Reacciones imaginarias en los apoyos imaginarios

Si tiene apoyos en el interior del tramo

Si tiene apoyos en los extremos del tramo

$$R \uparrow = \theta_d - \theta_i$$

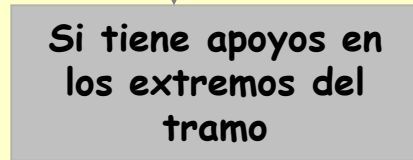
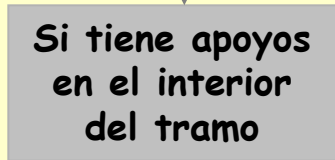
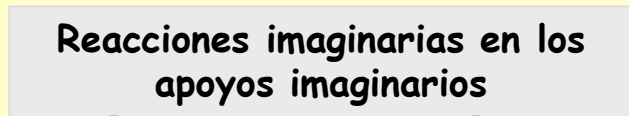
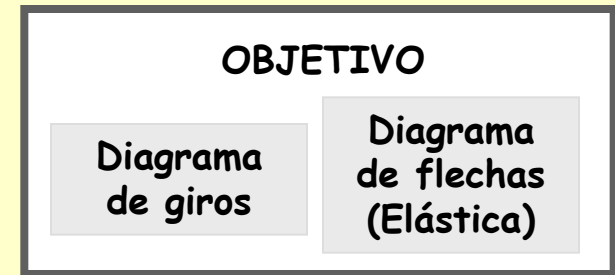
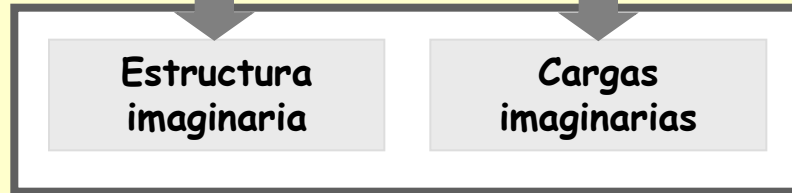
$$R_{iz} \uparrow = \hat{\theta}_{iz} \quad R_{de} \uparrow = -\hat{\theta}_{de}$$

$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo
 $R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$$R \uparrow = \theta_d - \theta_i$$

$$R_{iz} \uparrow = \hat{\theta}_{iz} \quad R_{de} \uparrow = -\hat{\theta}_{de}$$

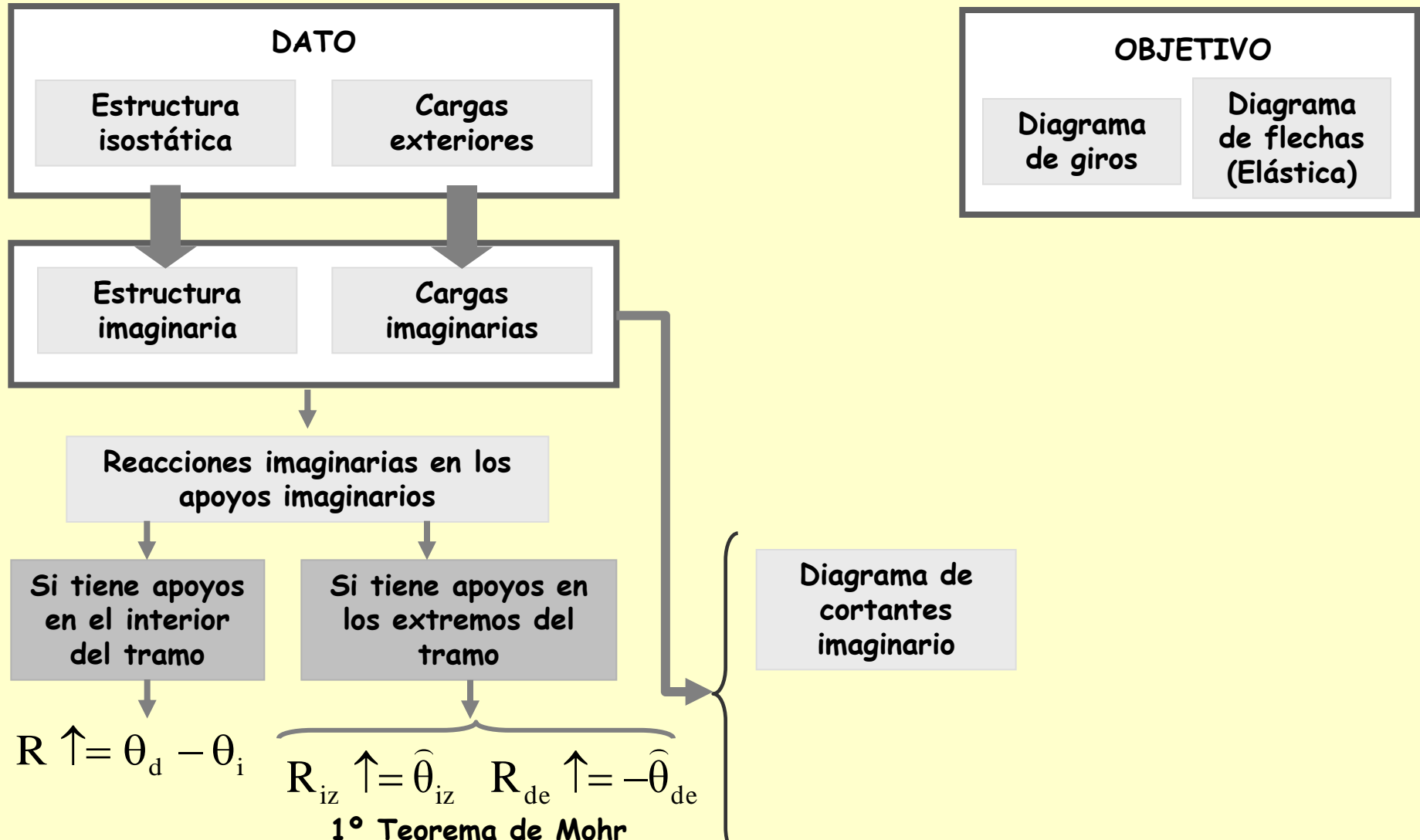
1º Teorema de Mohr

$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo
 $R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior

θ_d = giro a la derecha del apoyo

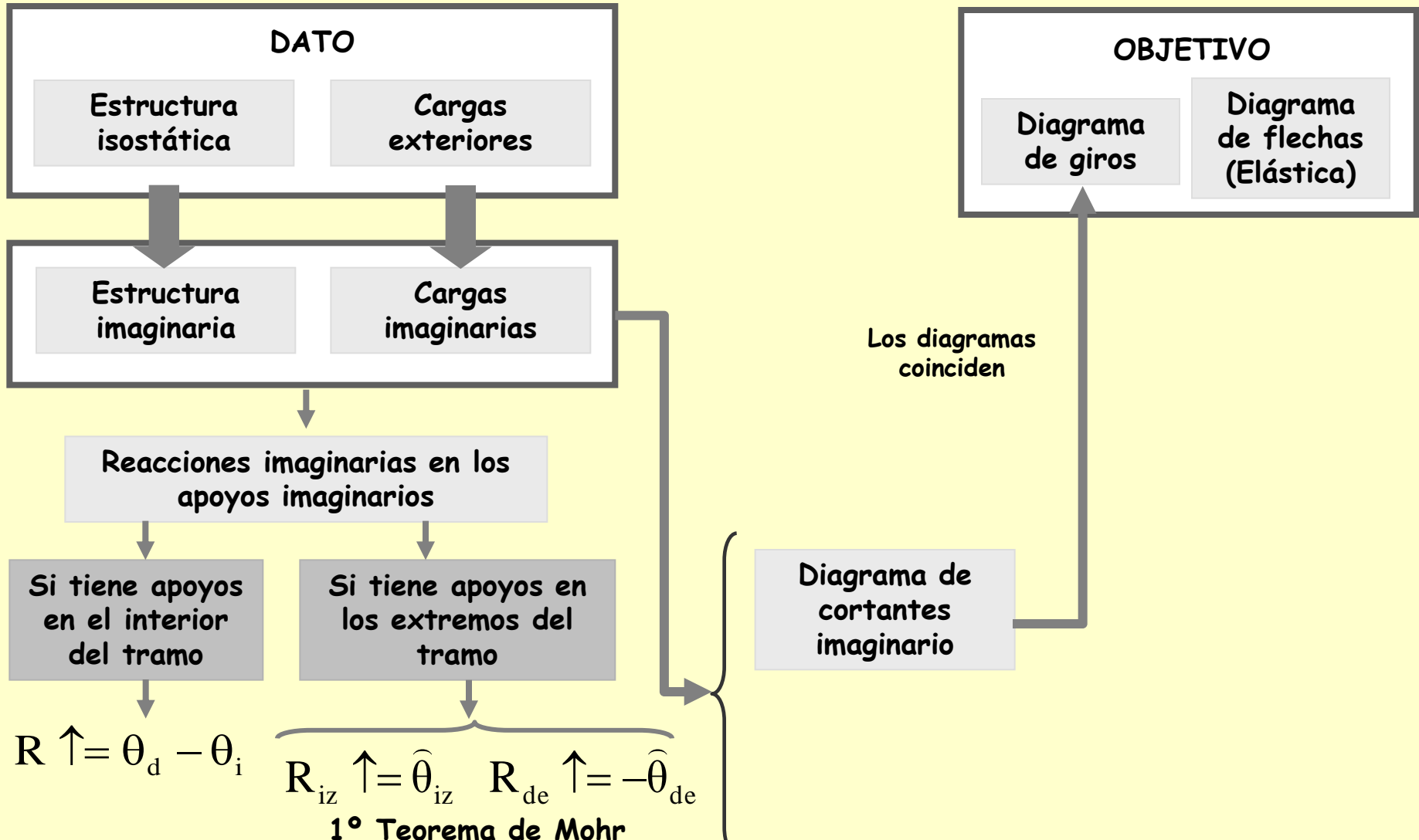
θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo

$R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



Los diagramas coinciden

$$R \uparrow = \theta_d - \theta_i$$

$$R_{iz} \uparrow = \hat{\theta}_{iz} \quad R_{de} \uparrow = -\hat{\theta}_{de}$$

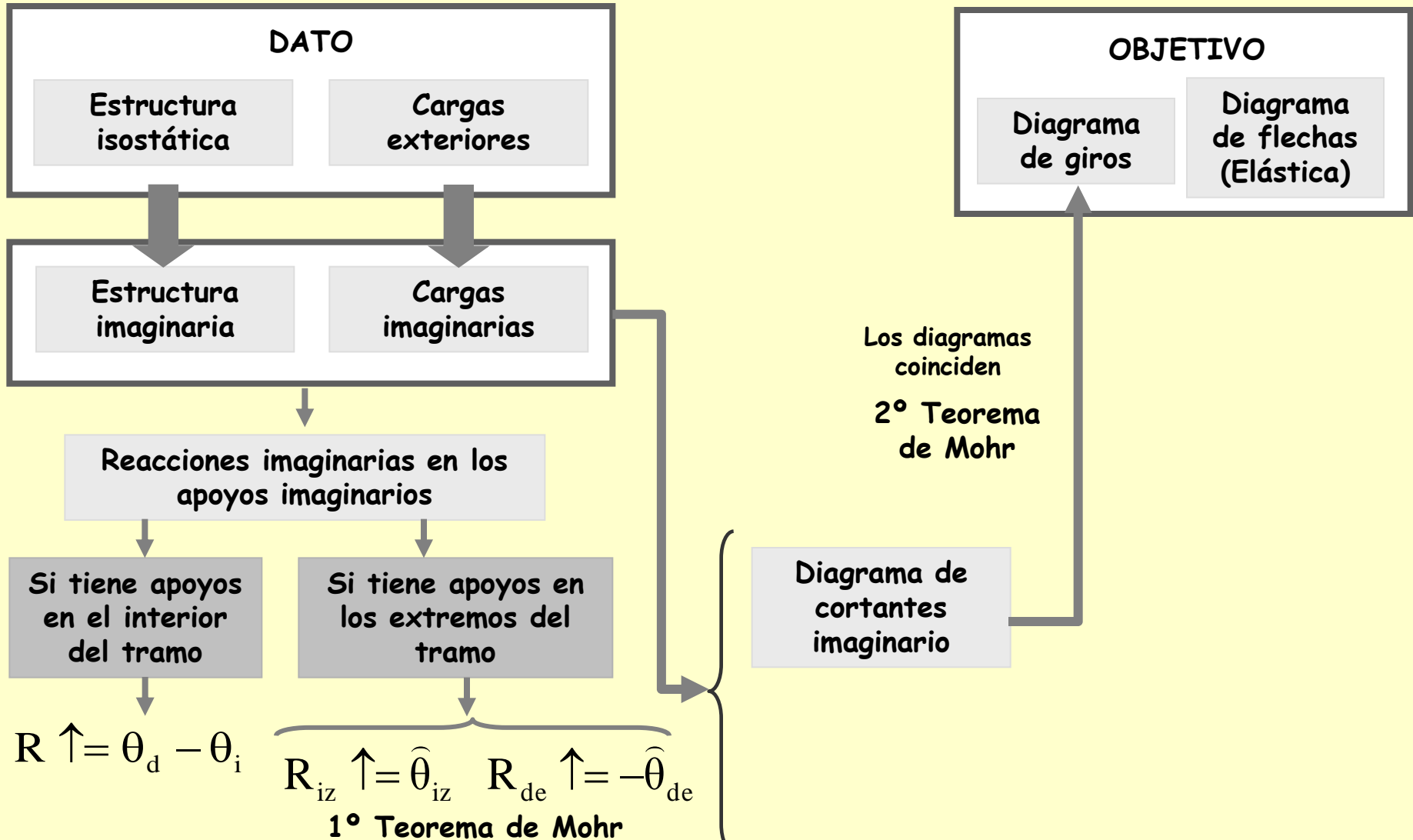
1º Teorema de Mohr

$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo
 $R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior

θ_d = giro a la derecha del apoyo

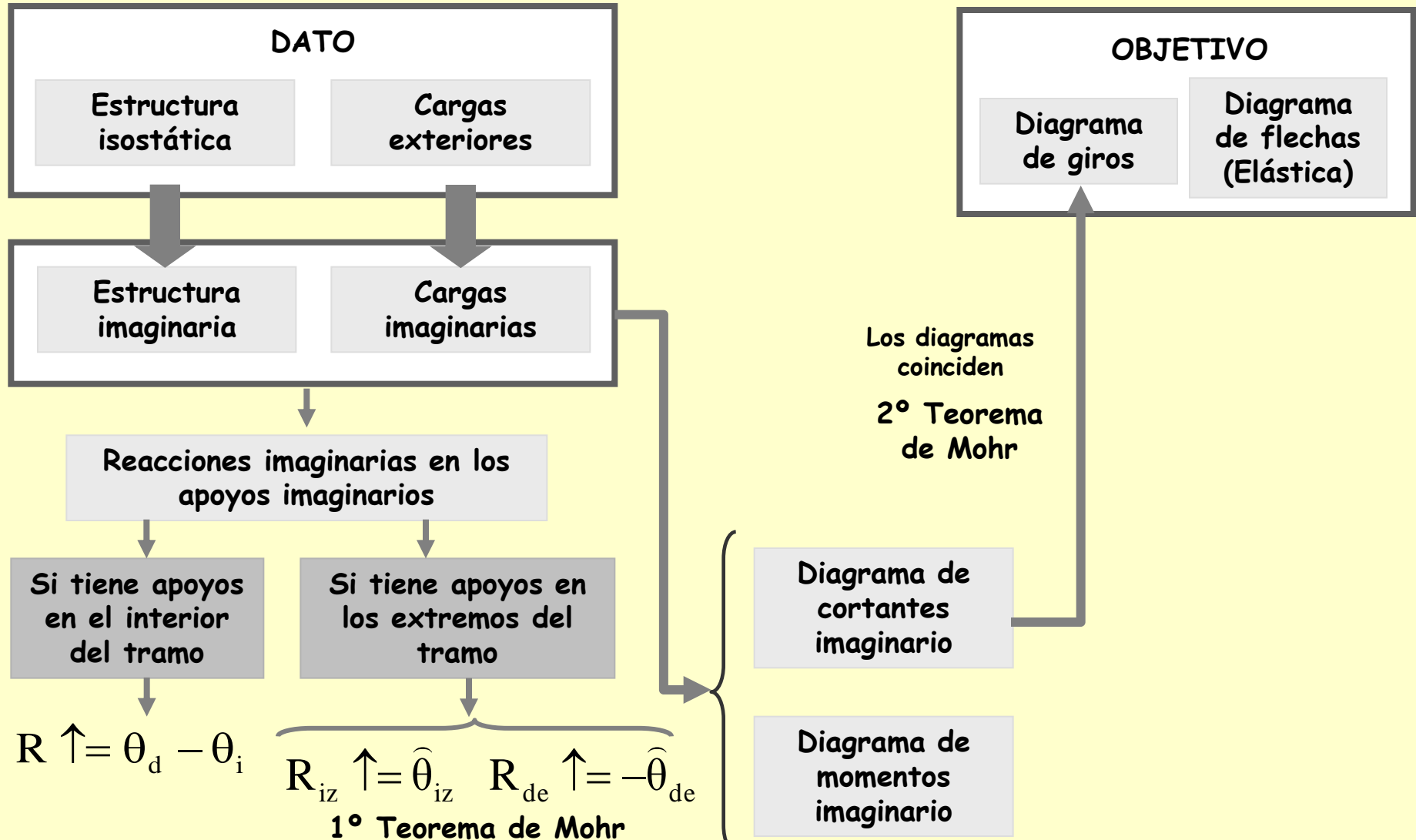
θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo

$R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior

θ_d = giro a la derecha del apoyo

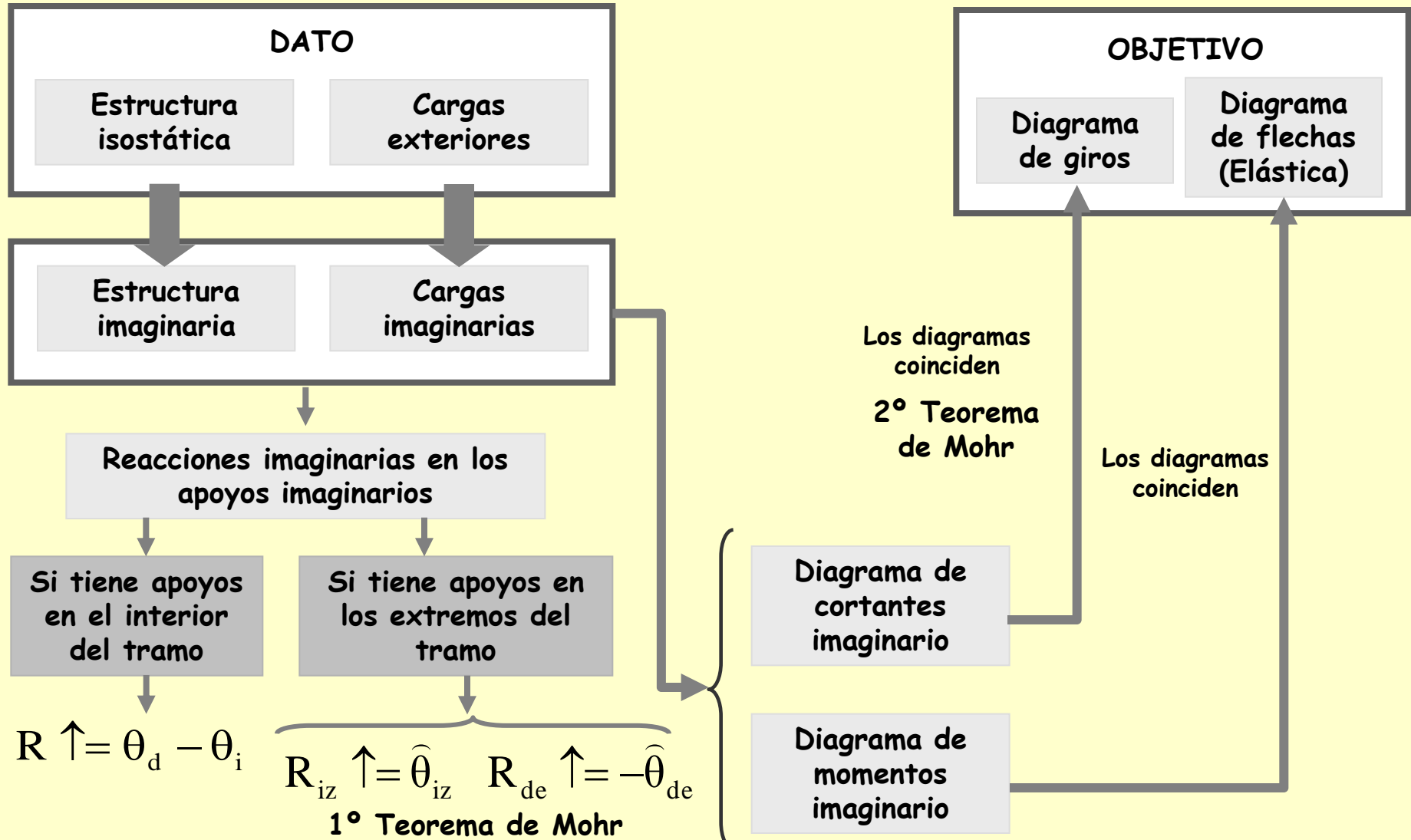
θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo

$R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo

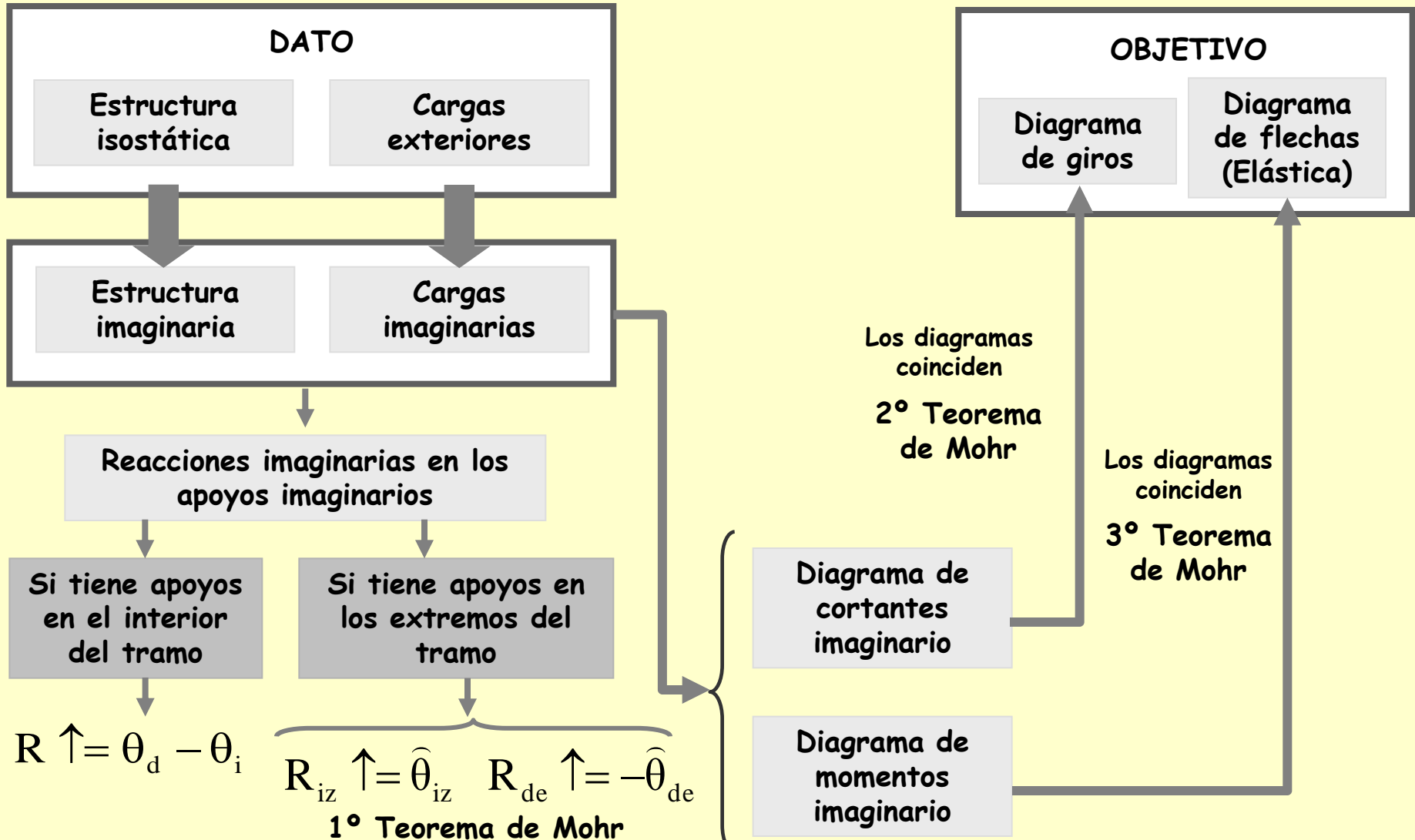


$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo
 $R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Descripción

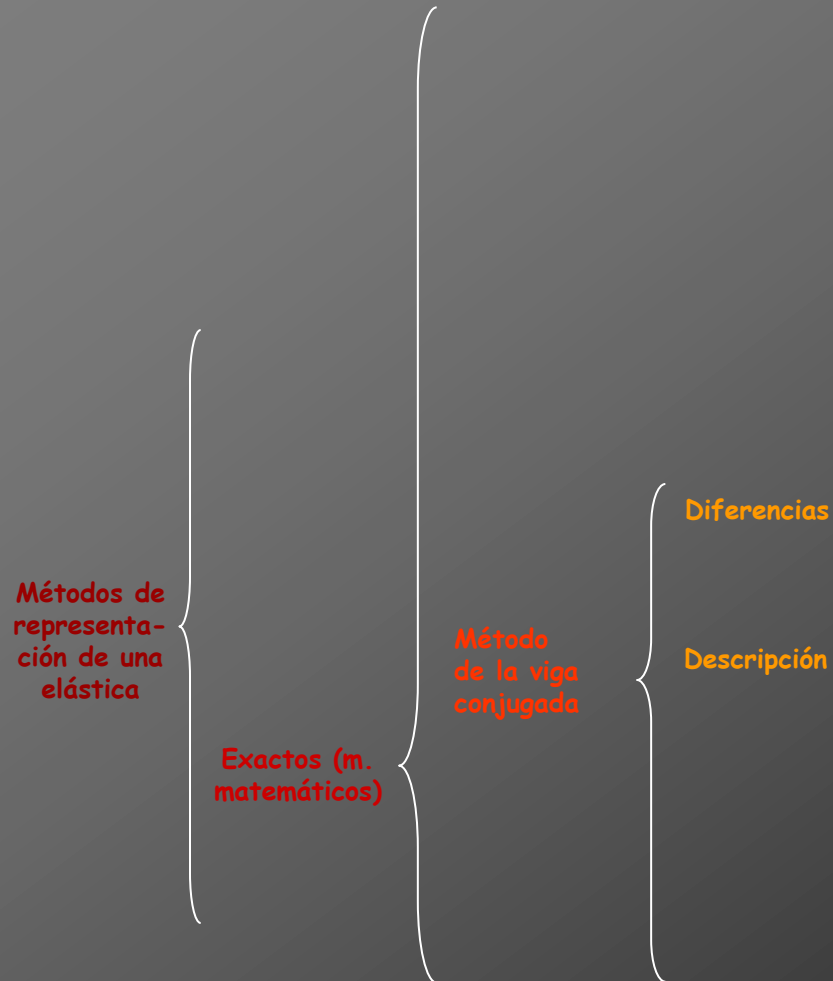
En el siguiente esquema se describe el proceso de cálculo



$R \uparrow$ = reacción en el apoyo interior θ_d = giro a la derecha del apoyo
 θ_i = giro a la izquierda del apoyo

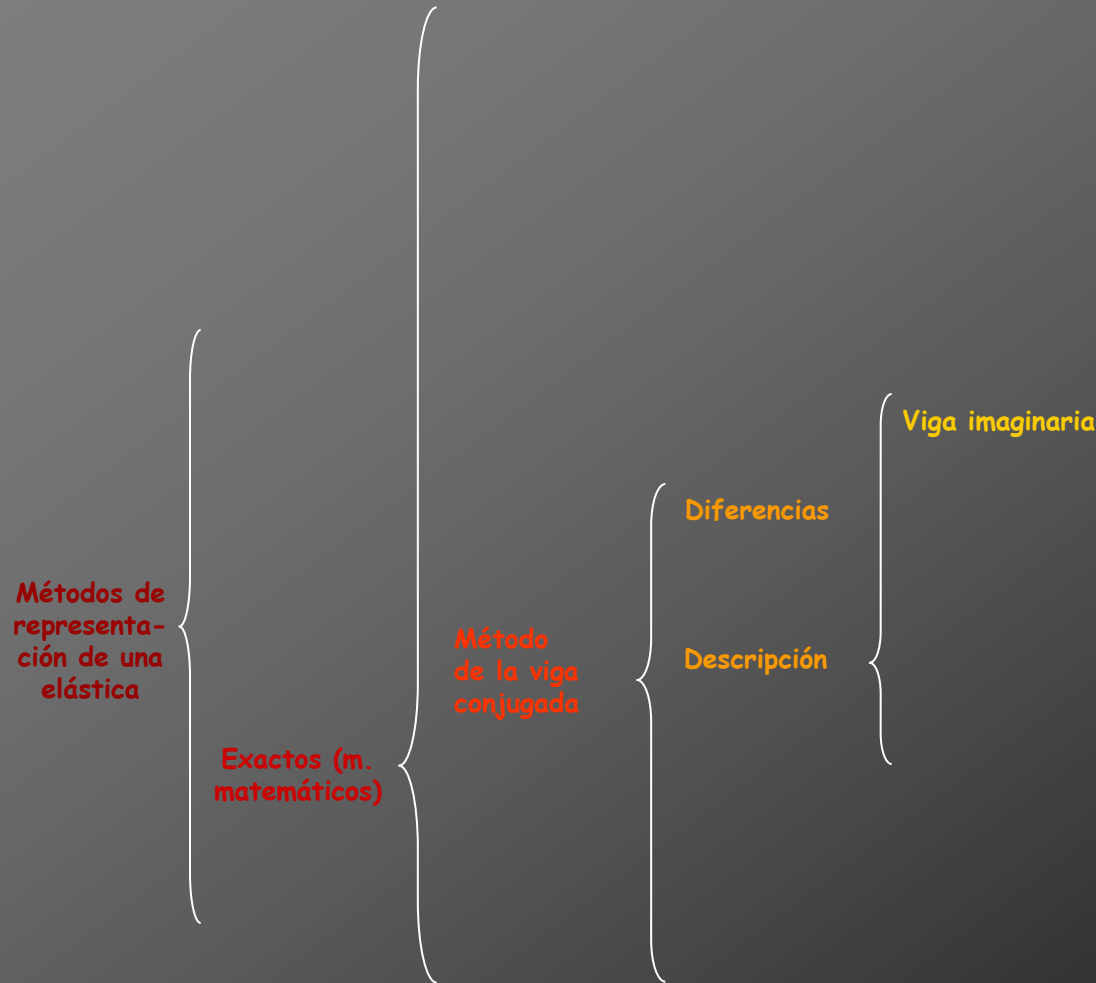
$R_{iz} \uparrow$ = reacción en el apoyo izquierdo
 $R_{de} \uparrow$ = reacción en el apoyo derecho

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



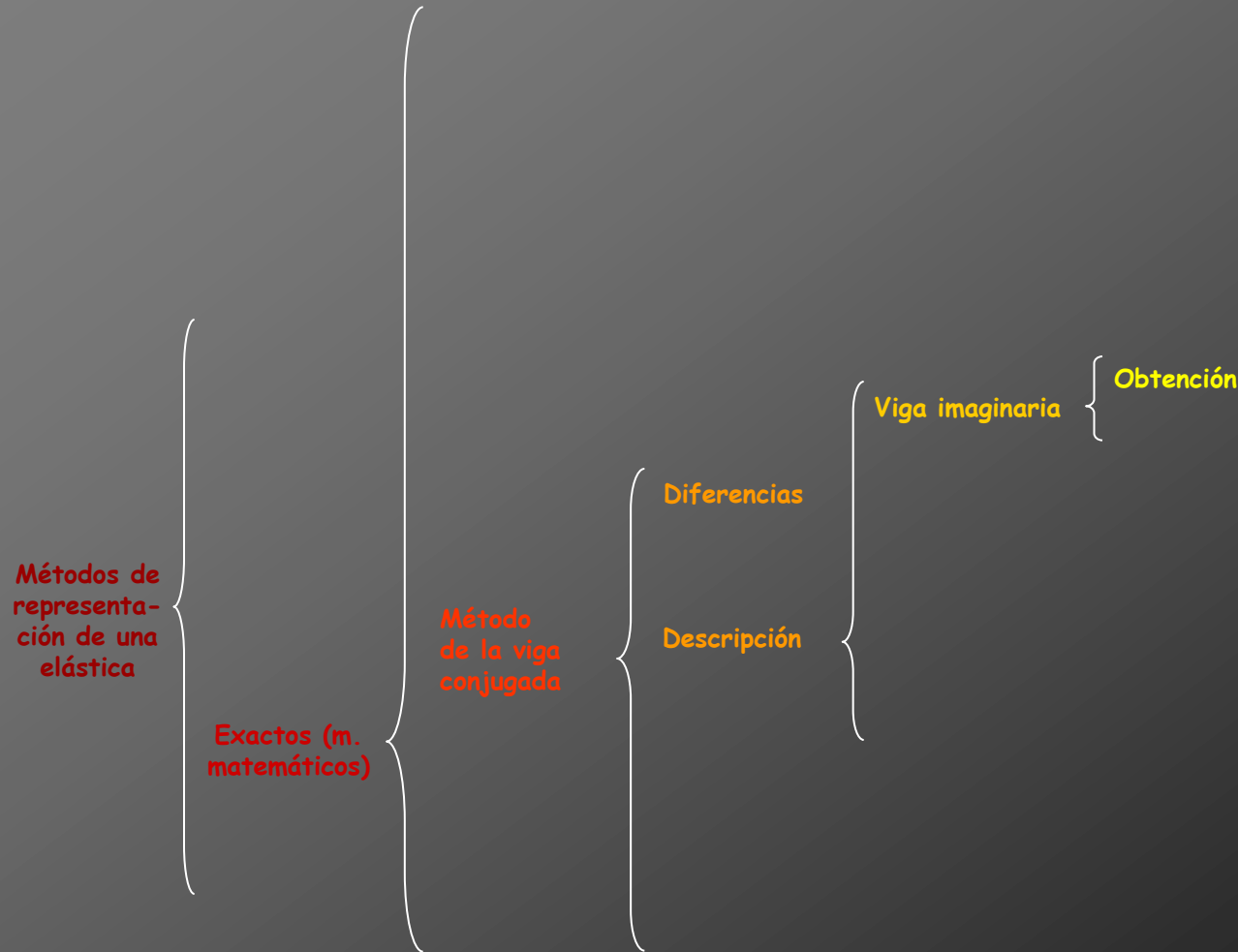


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Obtención



Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:



Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada



Obtención


La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
En los extremos	



Obtención



La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
En los extremos	



Obtención



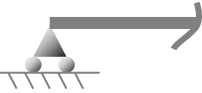
La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	



Obtención



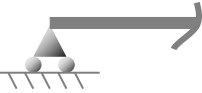
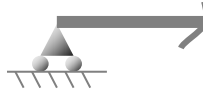
La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
	



Obtención



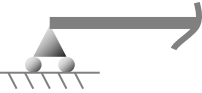
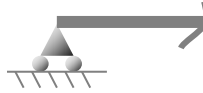
La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
	



Obtención



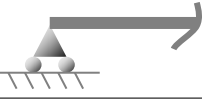
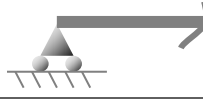

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



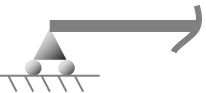
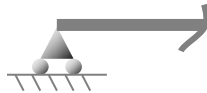


La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
	
Extremo libre 	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



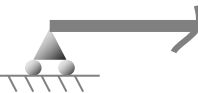
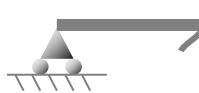



La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
	
Extremo libre 	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



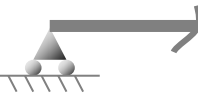
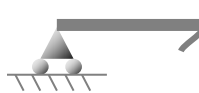




La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real	Apoyos de la viga conjugada
En los extremos	
	
	
Extremo libre 	
	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



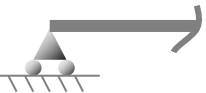
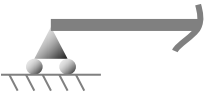




La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre 	→	
	→	Extremo libre 

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



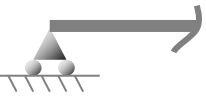
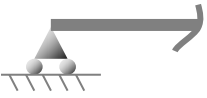





La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre 	→	
	→	Extremo libre 
En zonas intermedias		

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre 	→	
	→	Extremo libre 
En zonas intermedias		
		

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



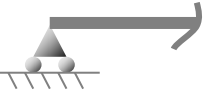
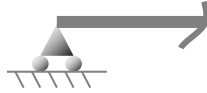





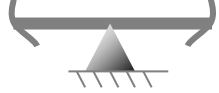

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre	→	
	→	Extremo libre
En zonas intermedias		
	→	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre 	→	
	→	Extremo libre 
En zonas intermedias		
	→	
		

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre	→	
	→	Extremo libre
En zonas intermedias		
	→	
	→	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre	→	
	→	Extremo libre
En zonas intermedias		
	→	
	→	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención



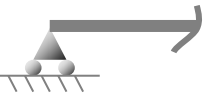
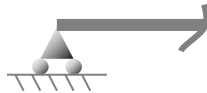







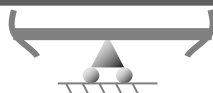
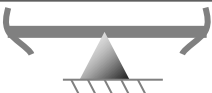

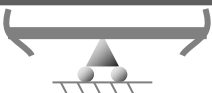
La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre	→	
	→	Extremo libre
En zonas intermedias		
	→	
	→	
	→	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención

La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre 	→	
	→	Extremo libre 
En zonas intermedias		
	→	
	→	
	→	
		

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

Obtención

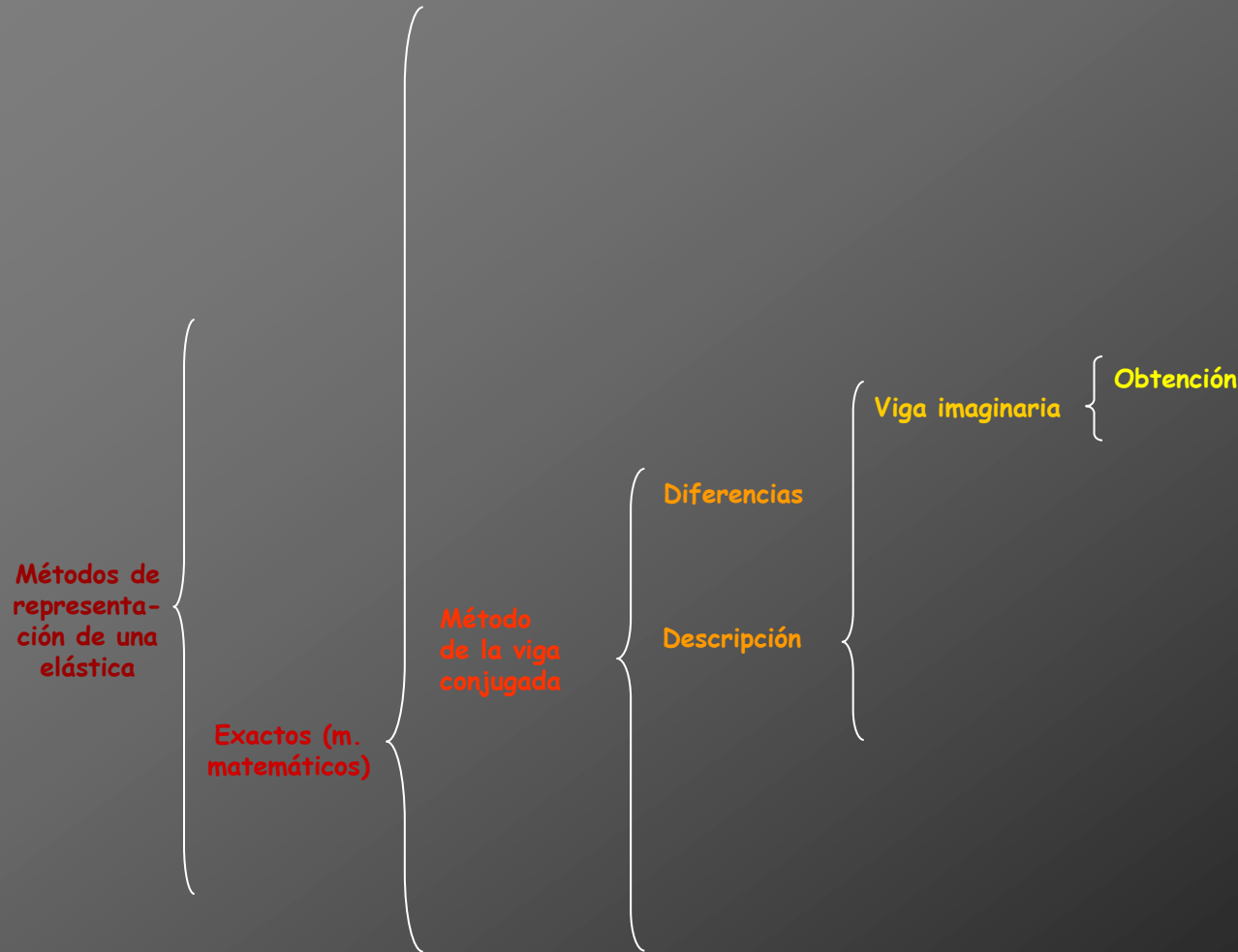
La viga imaginaria o viga conjugada se obtiene cambiando las condiciones de contorno de la viga real, según la tabla siguiente:

Apoyos de la viga real		Apoyos de la viga conjugada
En los extremos		
	→	
	→	
Extremo libre	→	
	→	Extremo libre
En zonas intermedias		
	→	
	→	
	→	
	→	

En estos casos la viga imaginaria coincide con la real. Cuando esto sucede, el método se llama método de los pesos elásticos

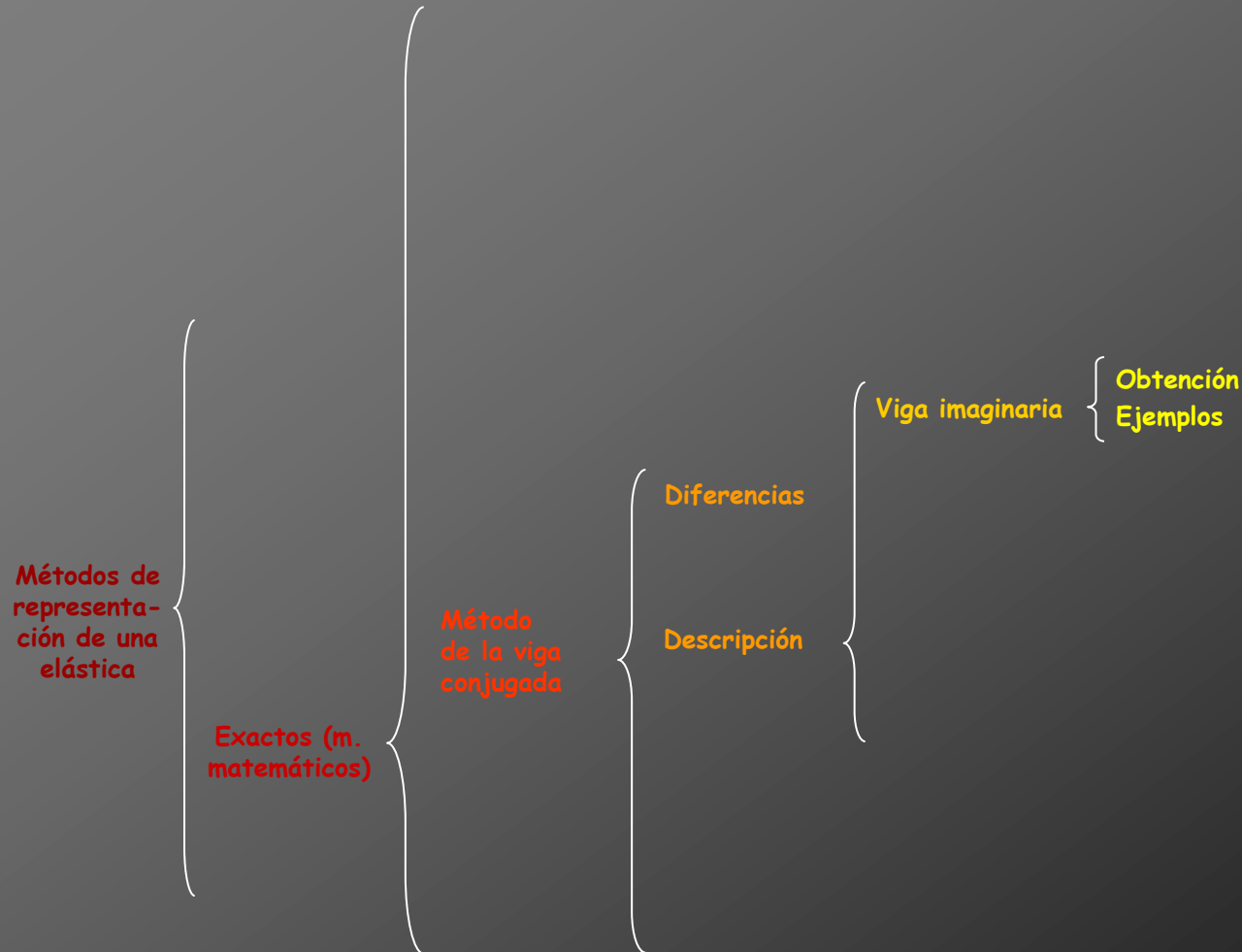


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Ejemplos



Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria



Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria





Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria



Aposos de la viga real	Aposos de la viga conjugada
En los extremos	
Extremo libre	
	Extremo libre
En zonas intermedias	

Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria



Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria

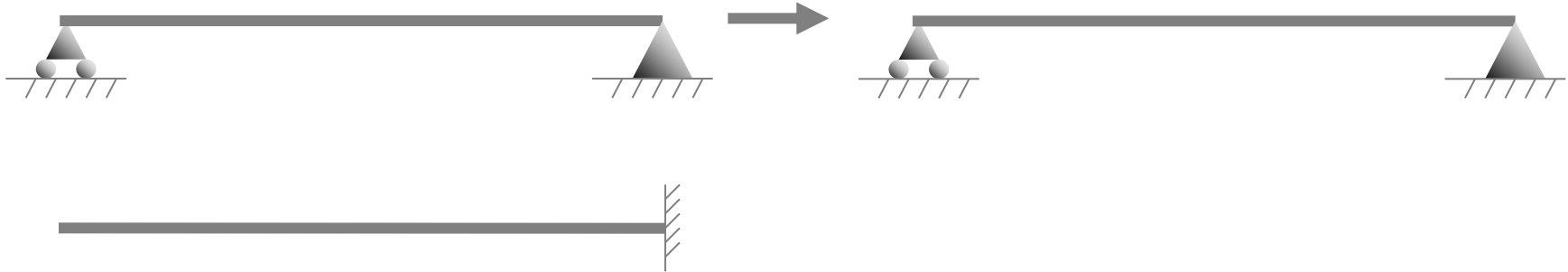


Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria





Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria



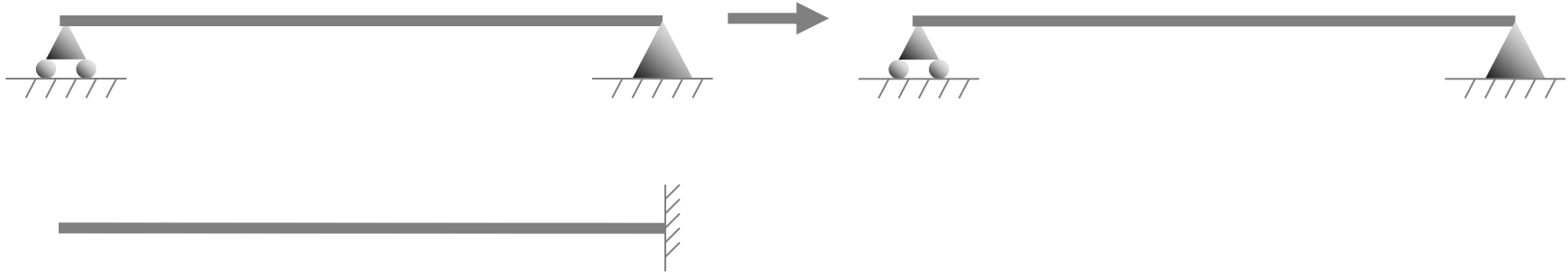
Aposos de la viga real	Aposos de la viga conjugada
En los extremos	
Extremo libre	
	Extremo libre
En zonas intermedias	

Ejemplos

Estructura real



Estructura imaginaria

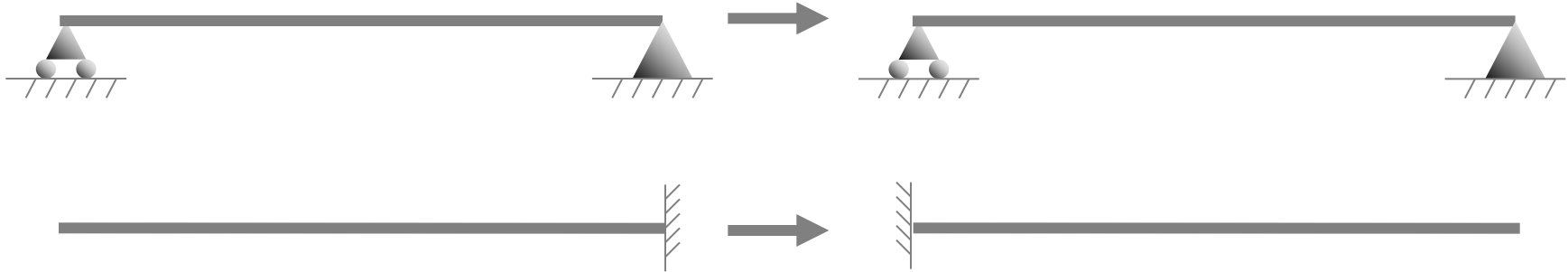


Ejemplos

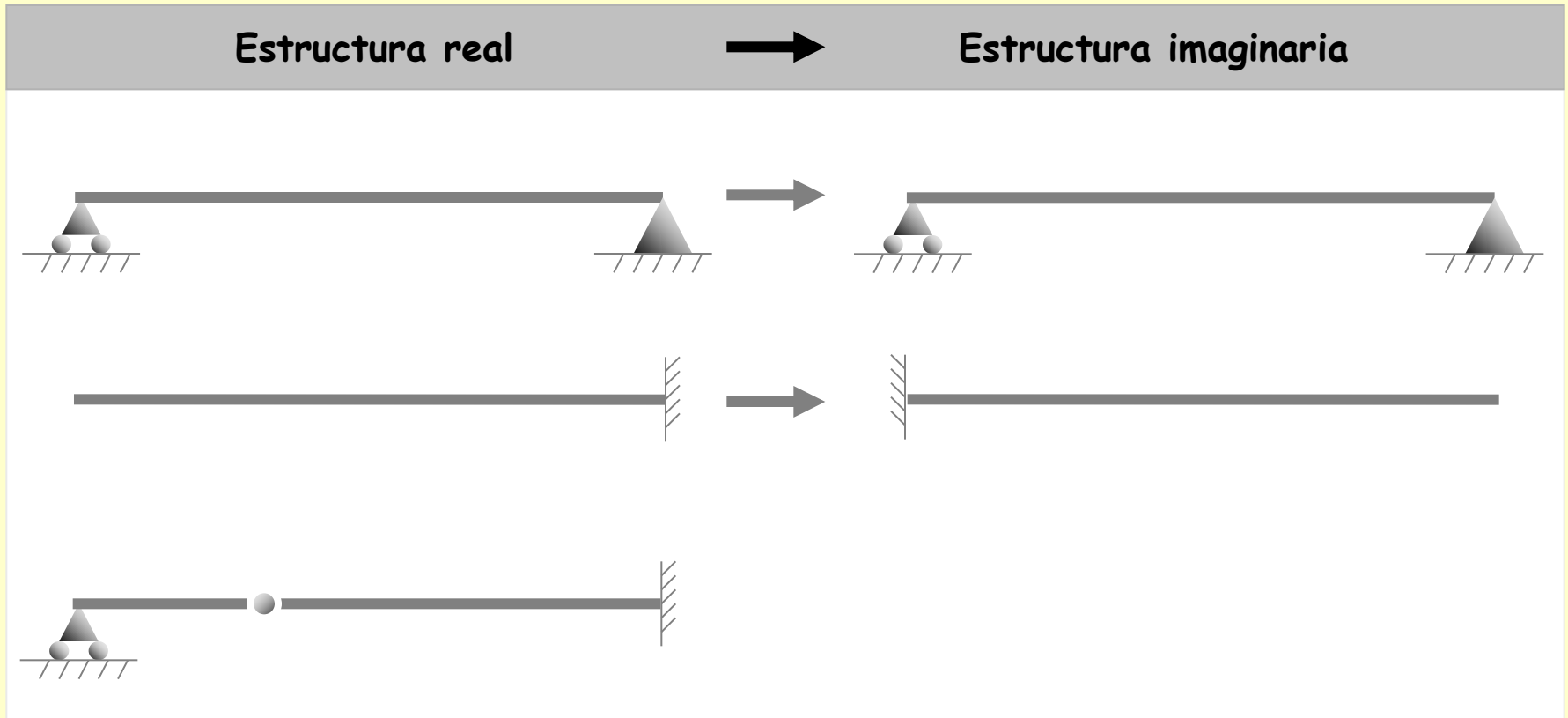
Estructura real



Estructura imaginaria



Ejemplos



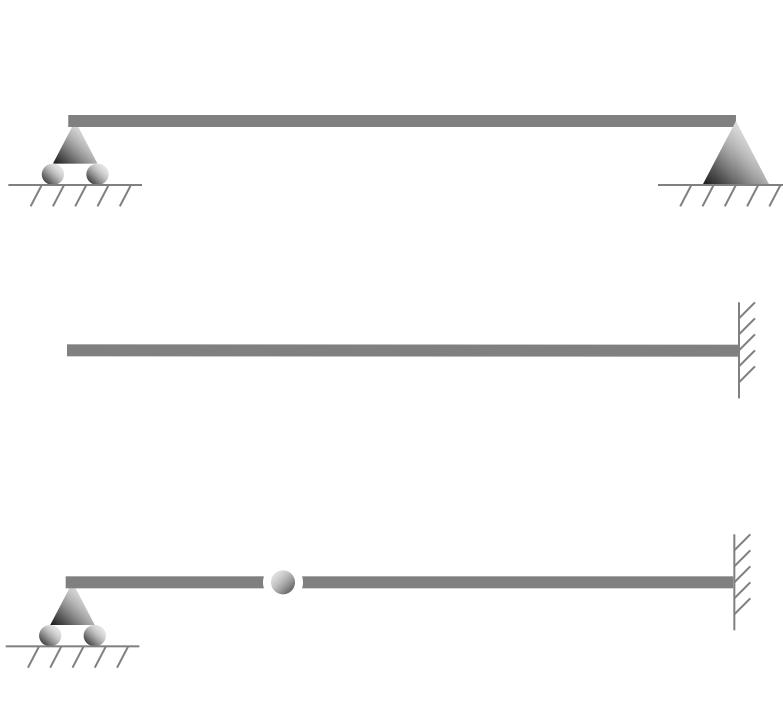


Ejemplos

Estructura real

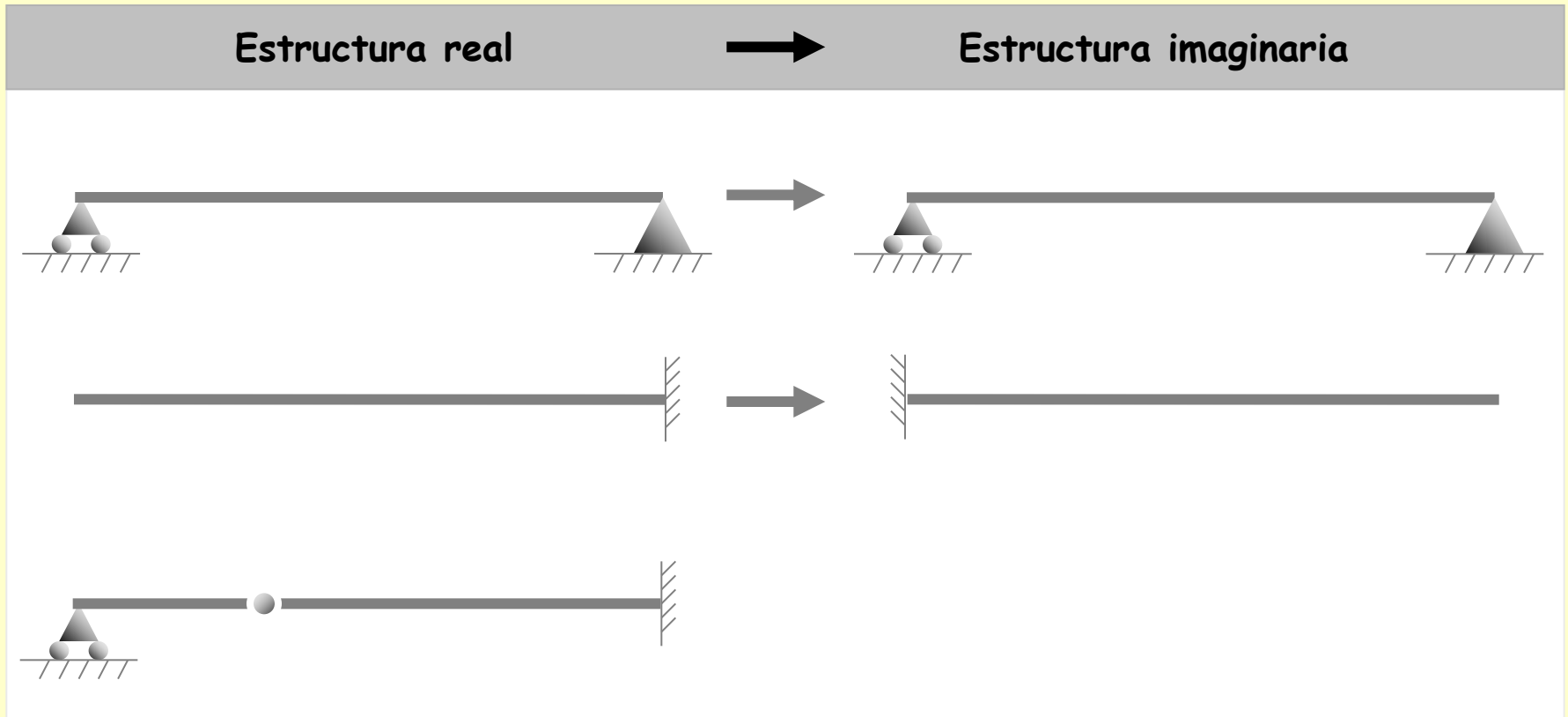


Estructura imaginaria

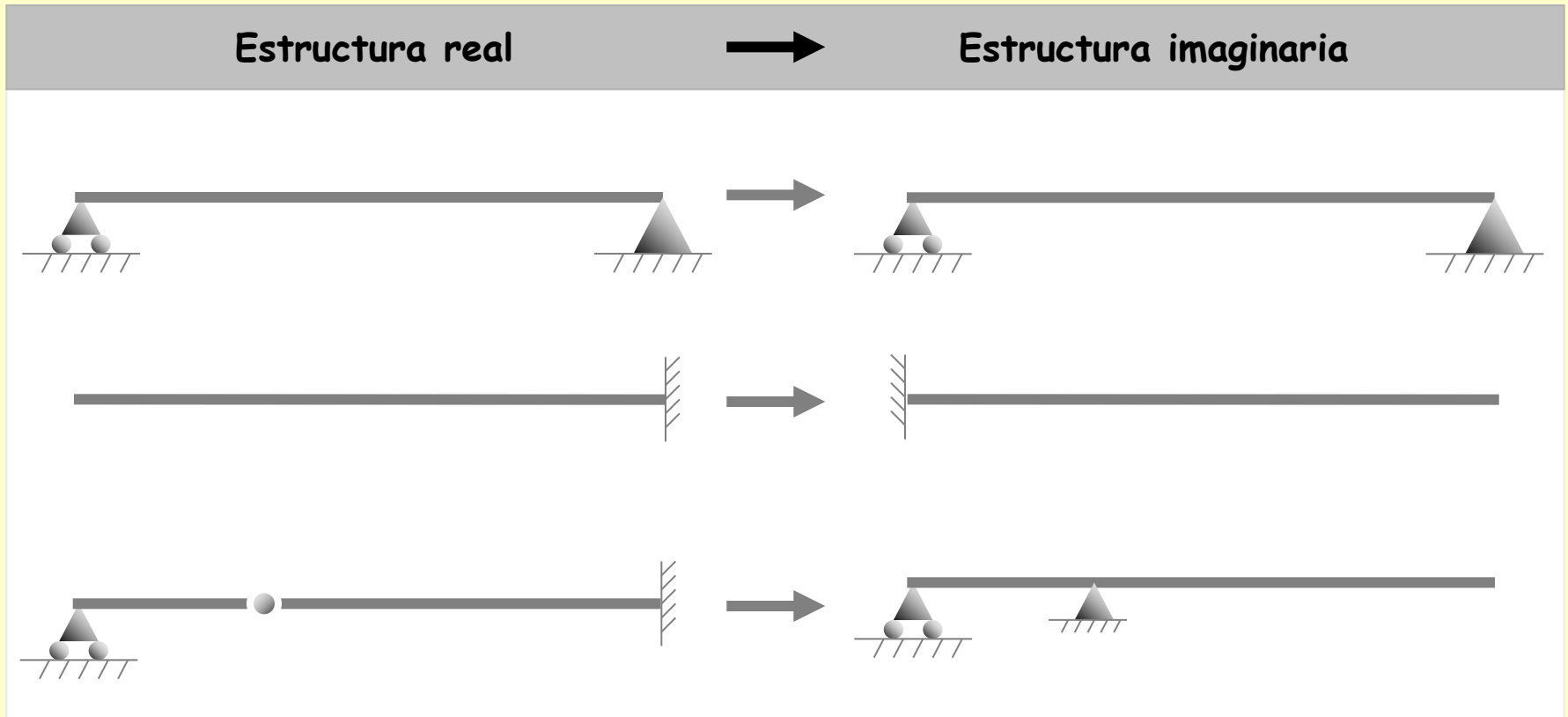


Apoysos de la viga real	Apoysos de la viga conjugada
En los extremos	
Extremo libre	
	Extremo libre
En zonas intermedias	

Ejemplos

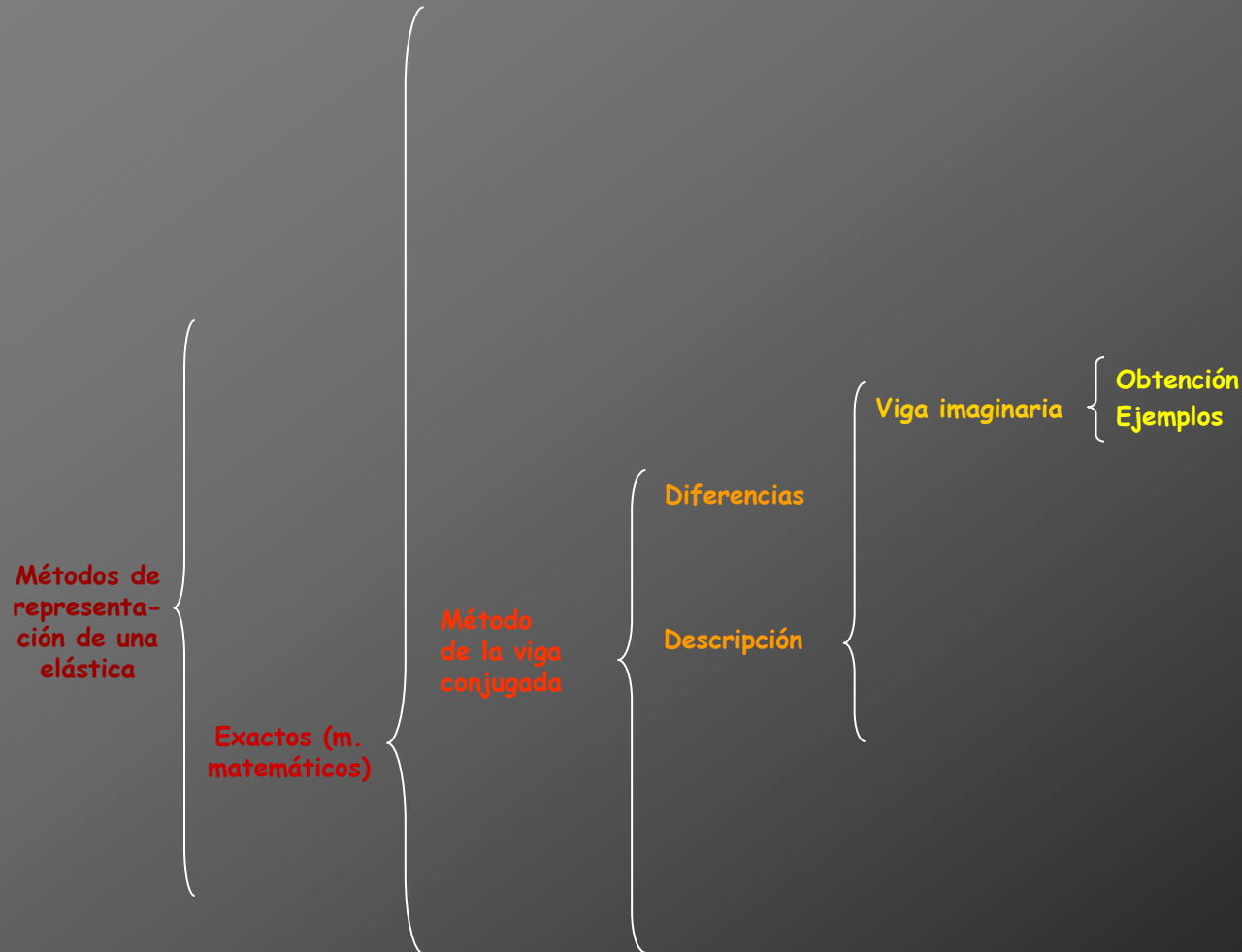


Ejemplos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



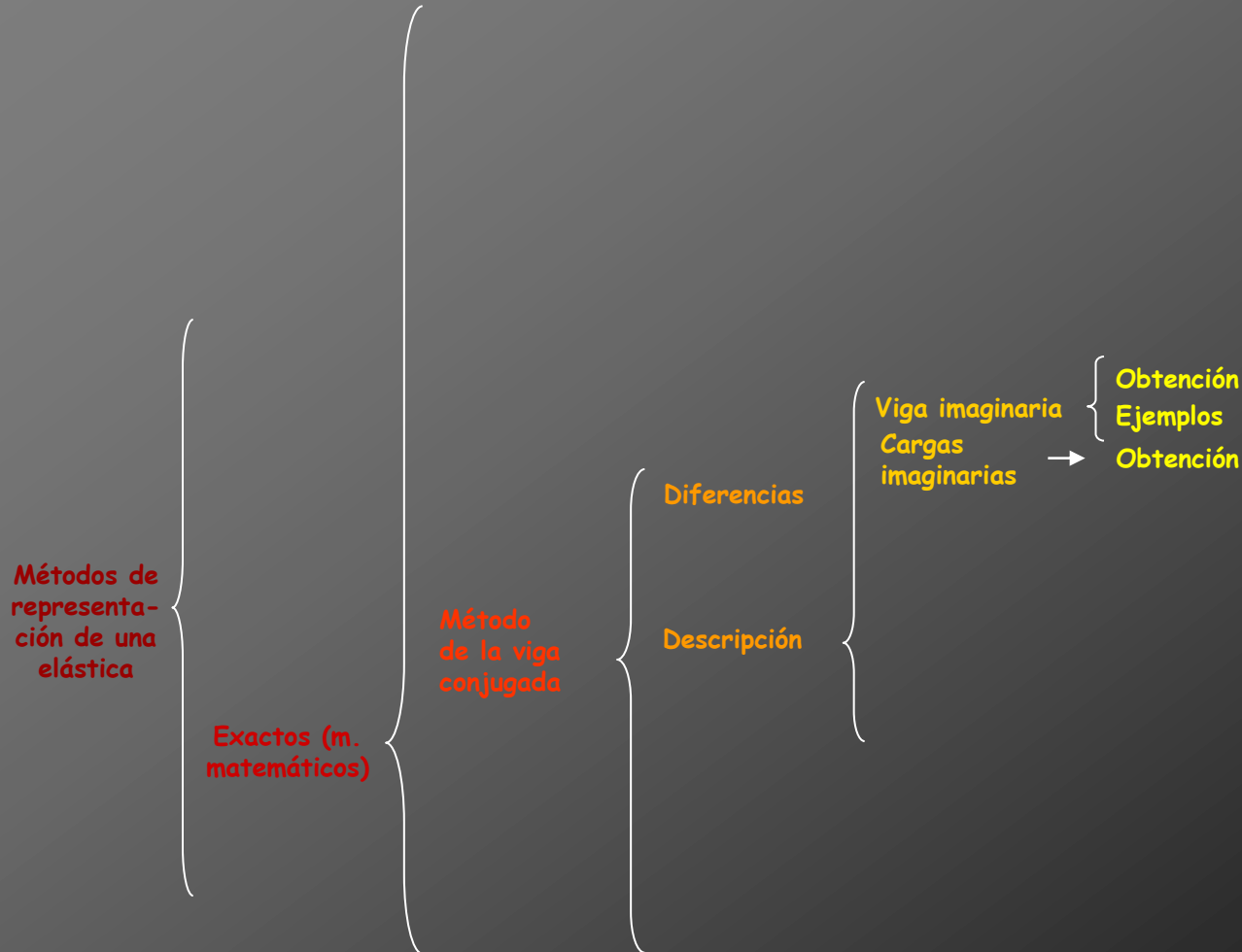


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Obtención



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

**1° Obtener el
diagrama de flexión
de la estructura
real**

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

**1° Obtener el
diagrama de flexión
de la estructura
real**

Diagrama de momentos

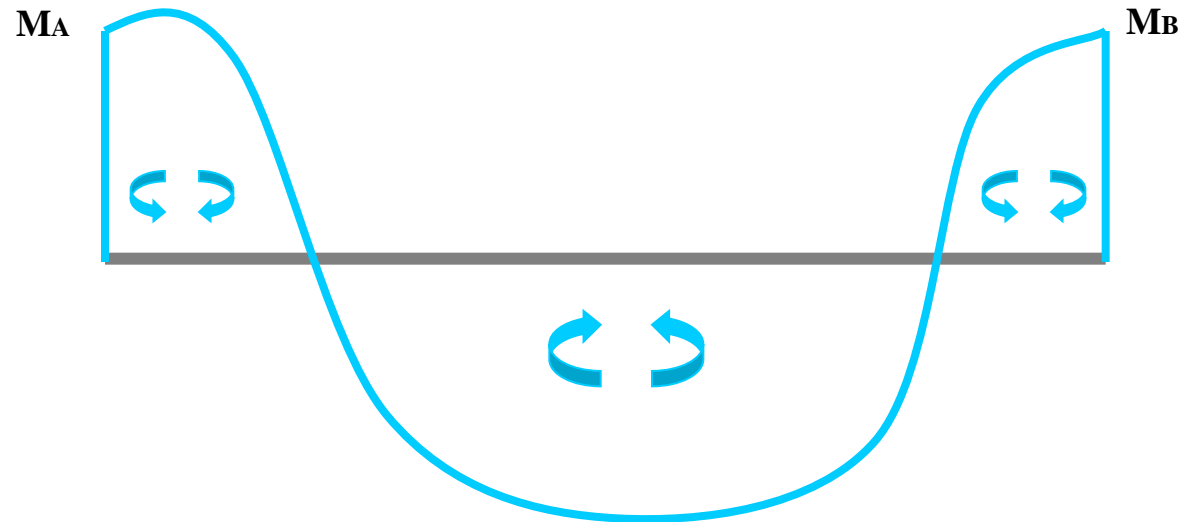
M

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

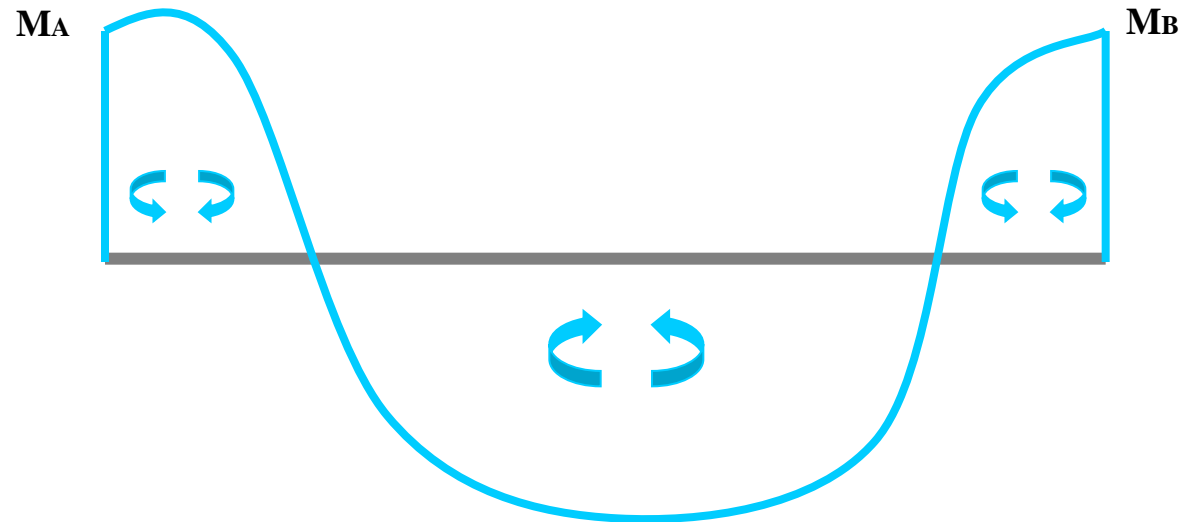


Diagrama de momentos

M

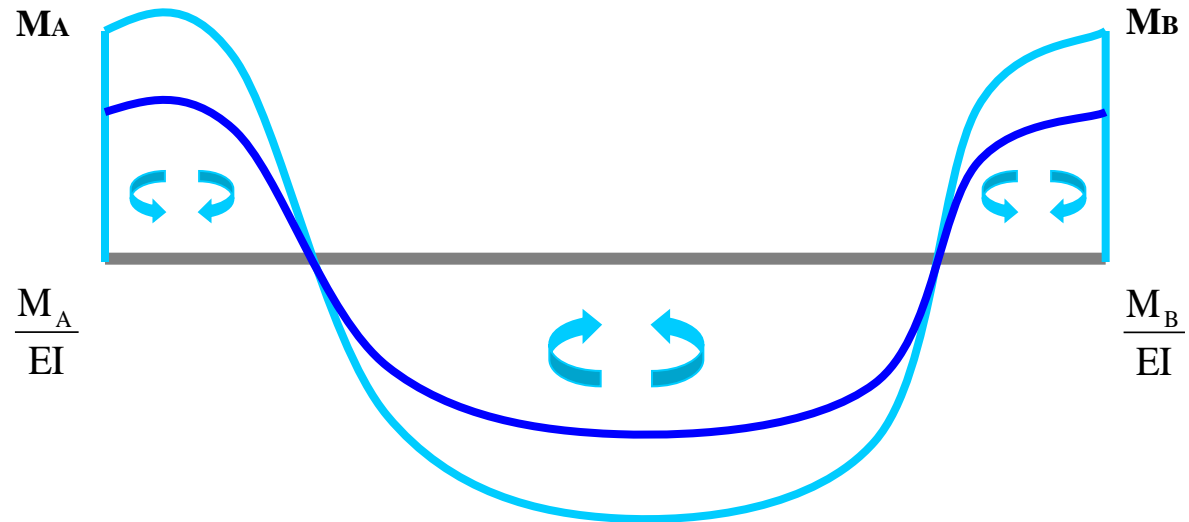
Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

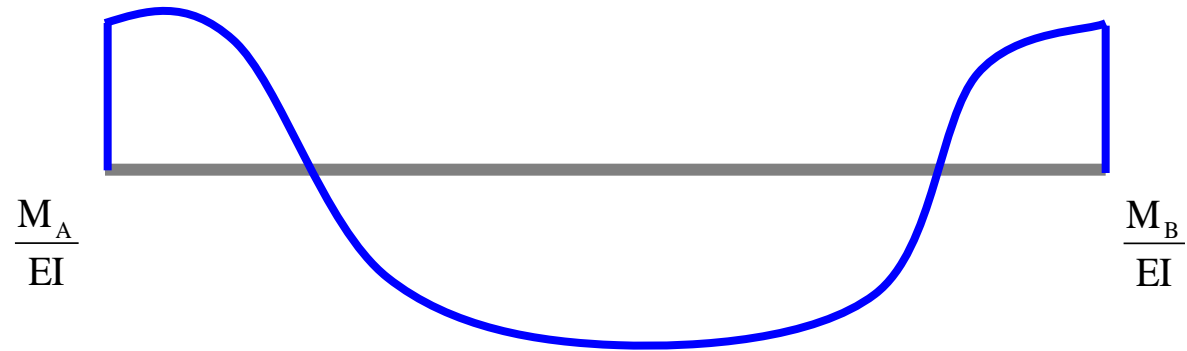


Diagrama de momentos

M

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)



Diagrama de momentos M

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

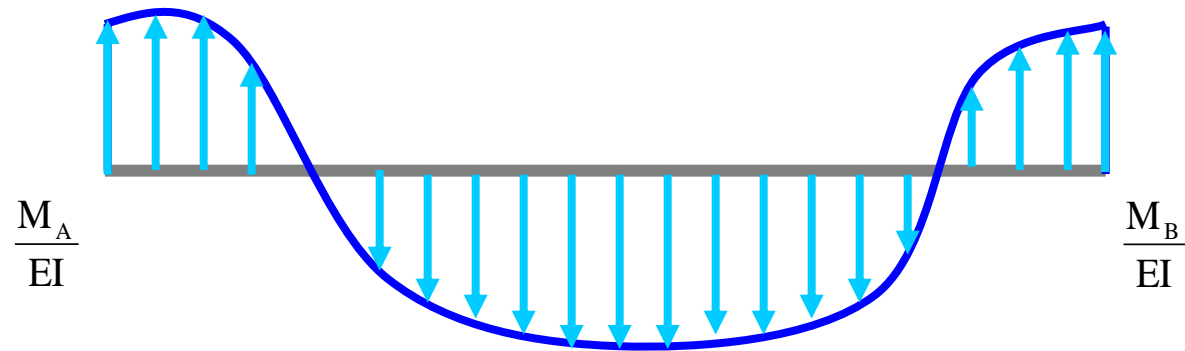


Diagrama de momentos M

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

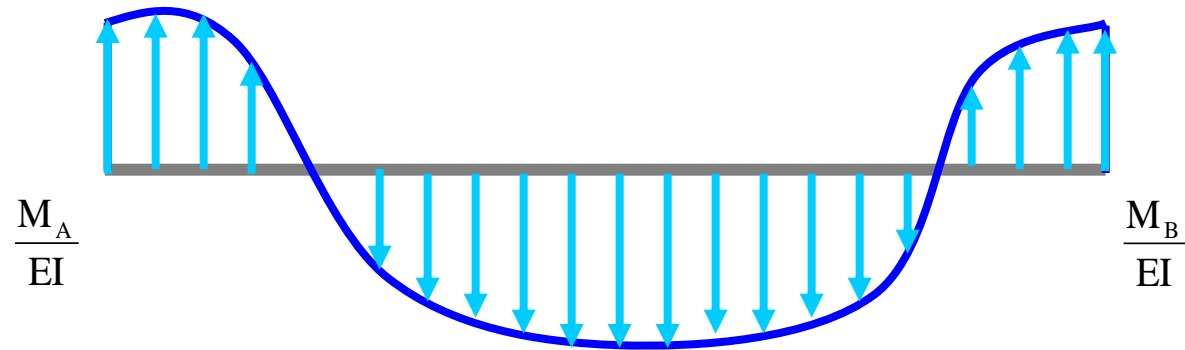


Diagrama de momentos M

También se puede considerar que el sentido de todas las cargas es hacia abajo, teniendo en cuenta el siguiente criterio de signos :

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1º Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2º Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3º Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

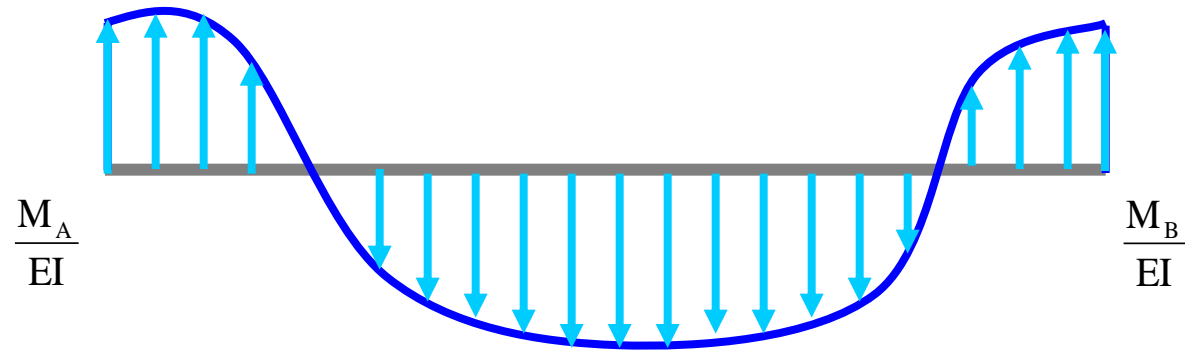


Diagrama de momentos **M**

También se puede considerar que el sentido de todas las cargas es hacia abajo, teniendo en cuenta el siguiente criterio de signos :

+

Cuando el sentido real de las cargas imaginarias es hacia abajo

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

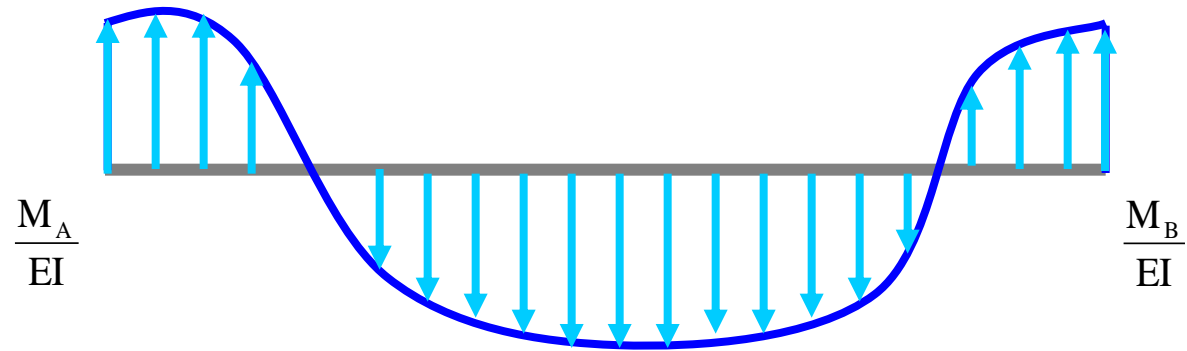


Diagrama de momentos

M

También se puede considerar que el sentido de todas las cargas es hacia abajo, teniendo en cuenta el siguiente criterio de signos :

+

Cuando el sentido real de las cargas imaginarias es hacia abajo

-

Cuando el sentido real de las cargas imaginarias es hacia arriba

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Quando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Quando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Parábola de 2° grado

h				
A_{AB}	$\frac{L \cdot h}{2}$	$\frac{2 \cdot L \cdot h}{3}$	$\frac{L \cdot h}{2}$	$L \cdot h$
x_{GA}	$\frac{2L - c}{3}$	$\frac{L}{2}$	$\frac{2L}{3}$	$\frac{L}{2}$
x_{GB}	$\frac{L + c}{3}$	$\frac{L}{2}$	$\frac{L}{3}$	$\frac{L}{2}$

Tabla de diagramas

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Quando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Quando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

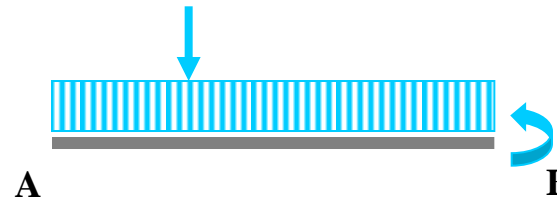
1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Cuando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Cuando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores

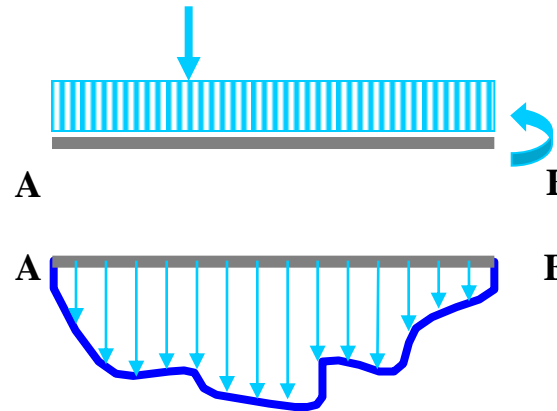


Diagrama de cargas

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1º Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2º Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3º Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Quando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores

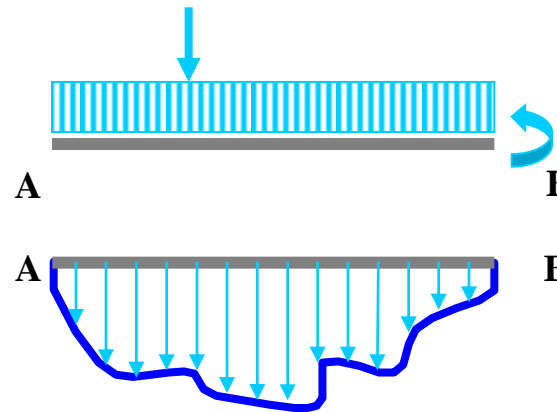
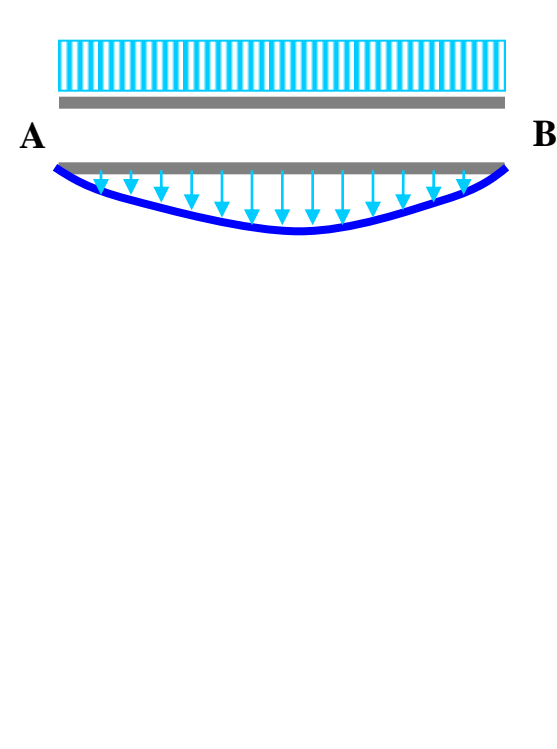


Diagrama de cargas



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1º Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2º Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3º Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Cuando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores

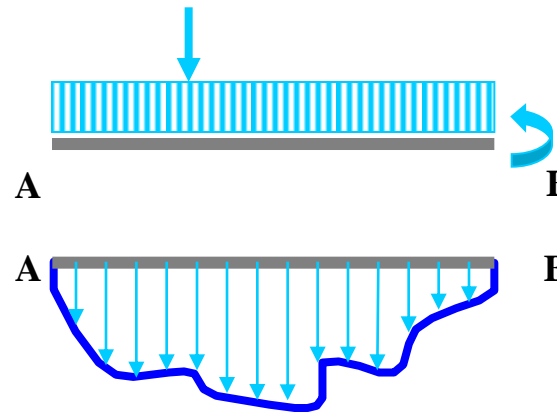
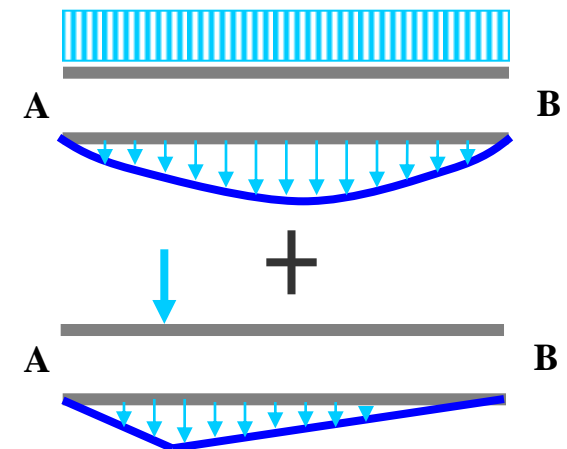


Diagrama de cargas



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1º Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2º Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3º Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Cuando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores

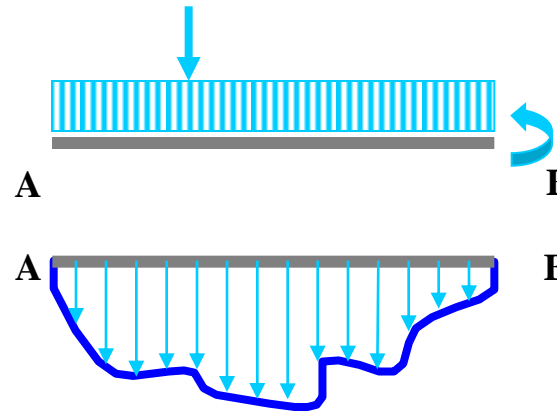
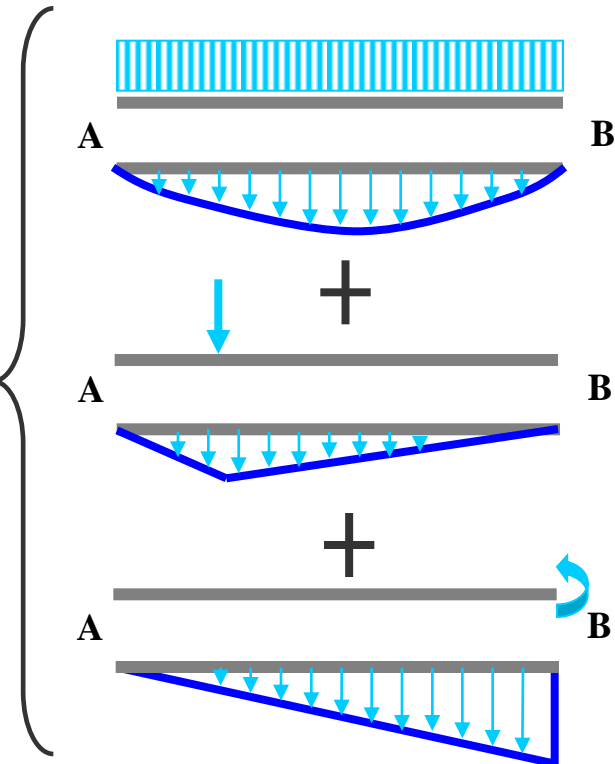


Diagrama de cargas



Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

Cuando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores

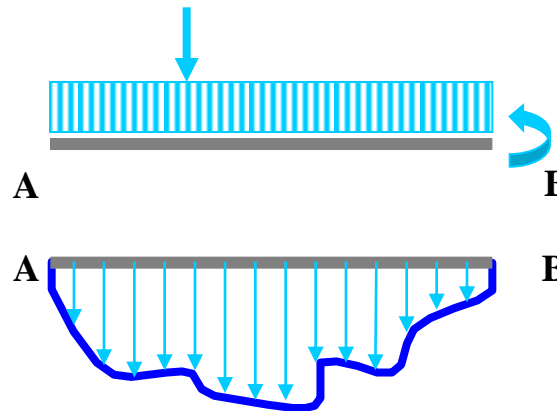
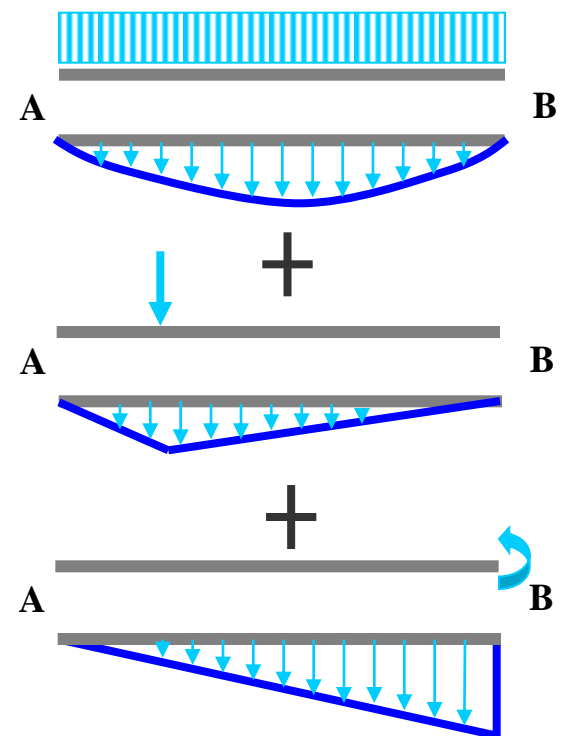


Diagrama de cargas



El diagrama de cargas se convierte en un conjunto de diagramas sencillos

Obtención

Cargas imaginarias: (siempre son cargas uniformemente repartidas)

Proceso:

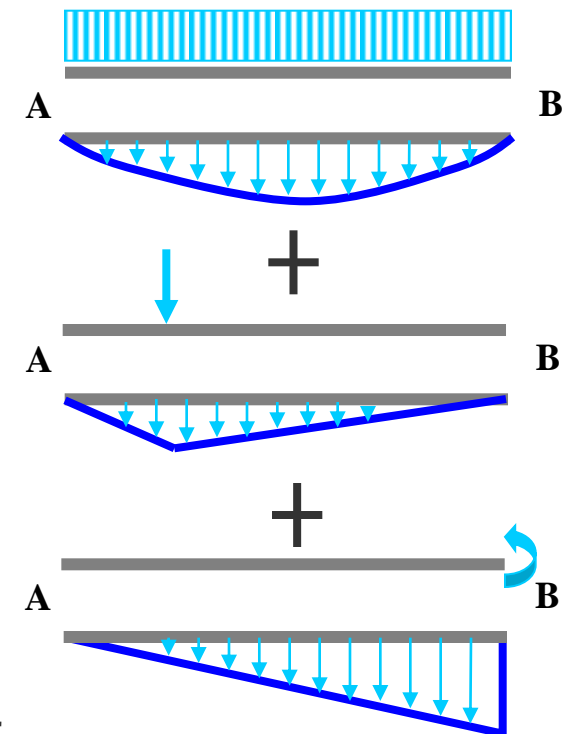
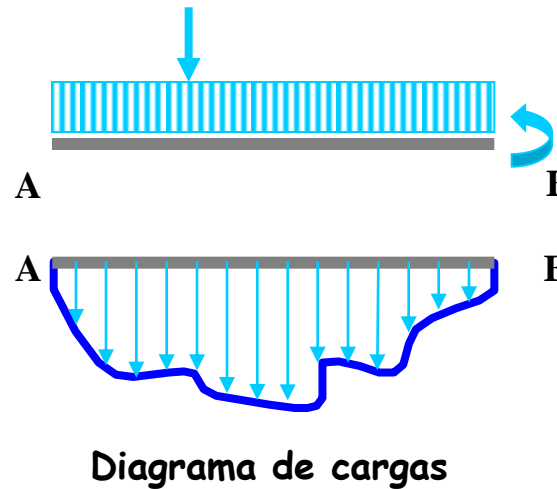
1° Obtener el diagrama de flexión de la estructura real

2° Obtener el módulo de las cargas imaginarias dividiendo el diagrama por el valor (EI)

3° Dibujar el sentido de las cargas imaginarias > desde la directriz hasta el perímetro de (M/EI)

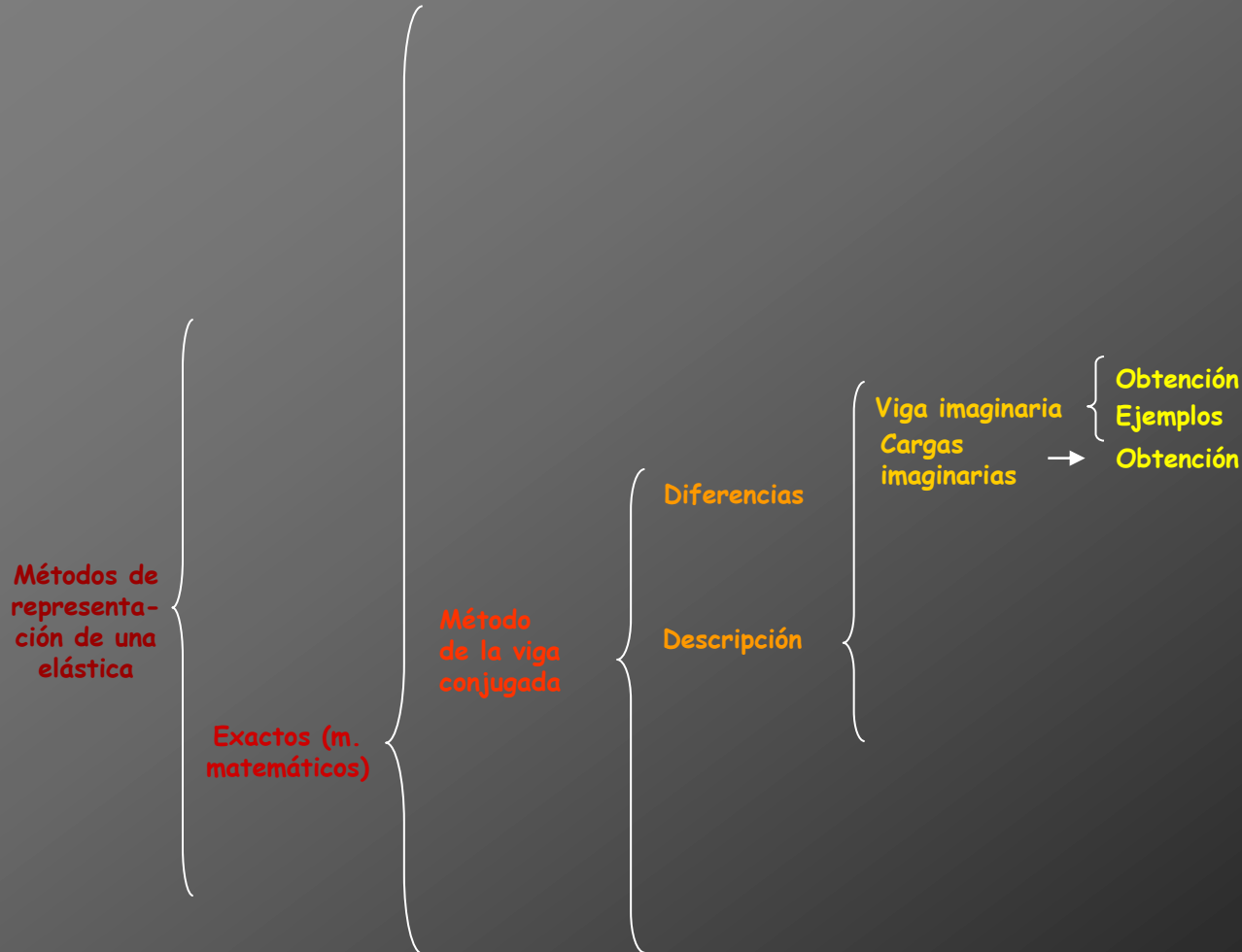
Cuando el diagrama de cargas resulte laborioso por existir numerosas acciones exteriores, se propone descomponerlo en un conjunto de diagramas sencillos recogidos en la tabla de diagramas básicos

Ej: tramo con varias acciones exteriores



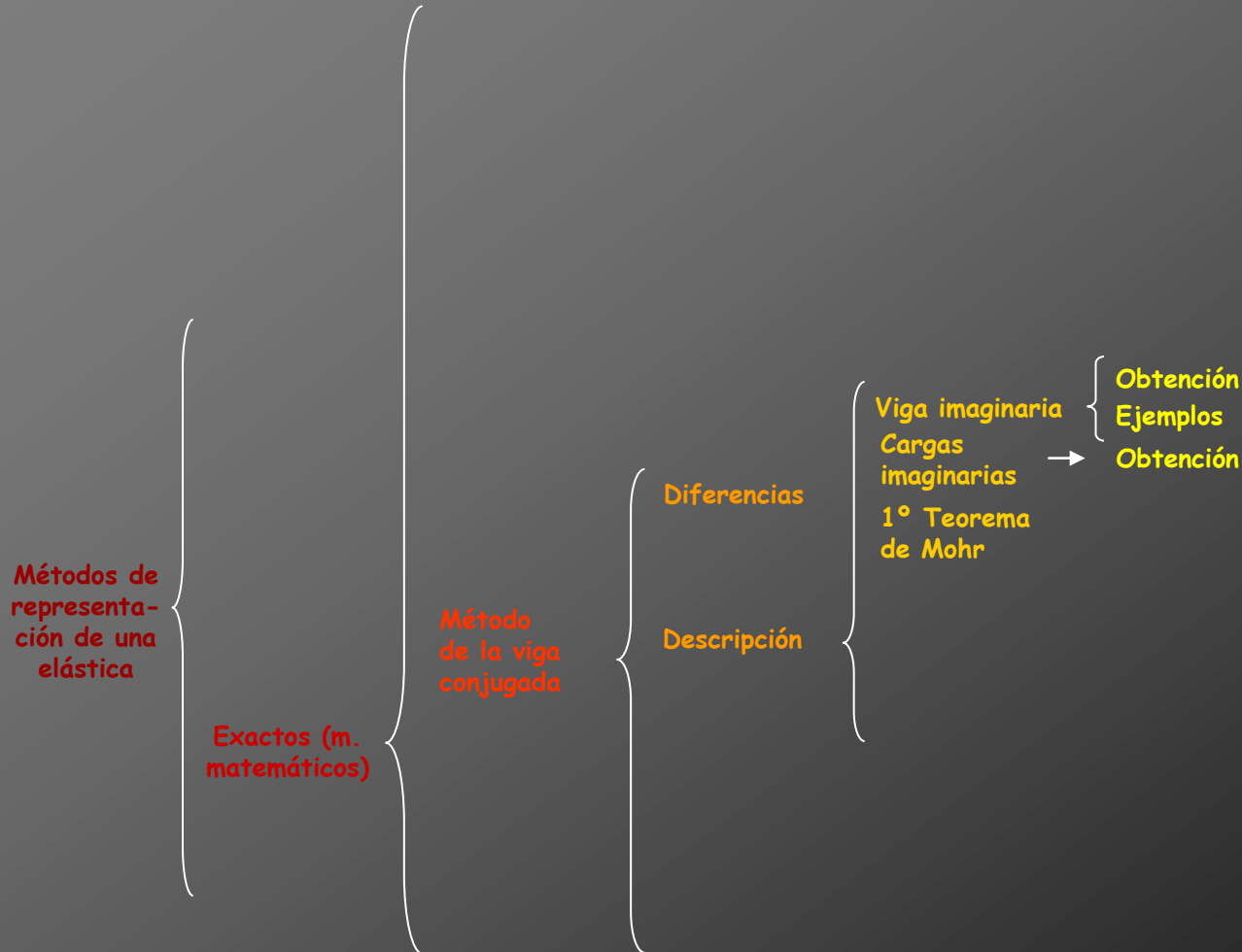


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



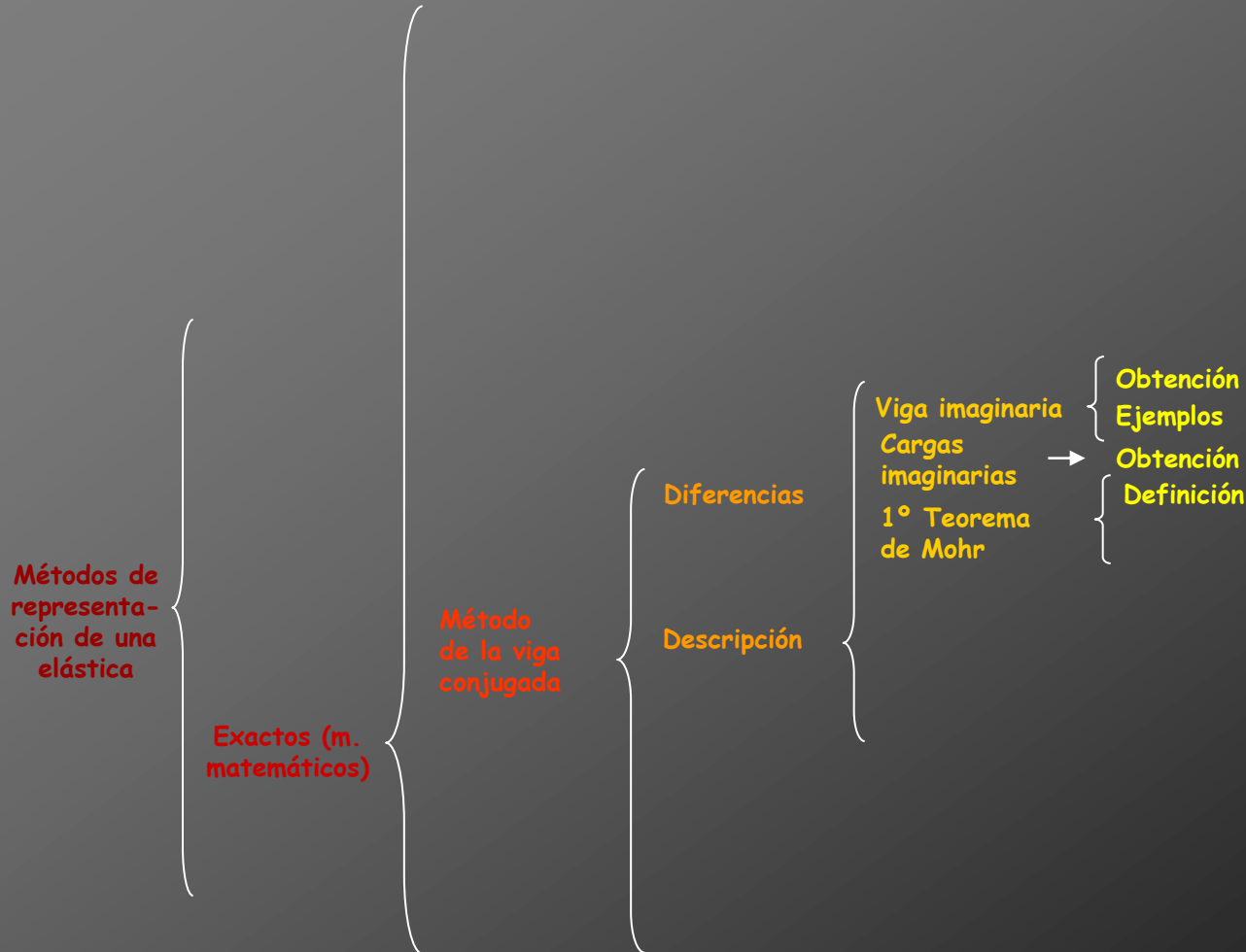


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Definición



Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizando situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:



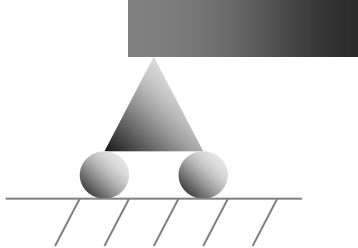
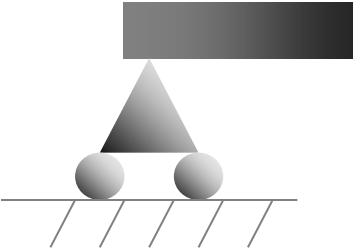
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:

Extremo izquierdo	Extremo derecho

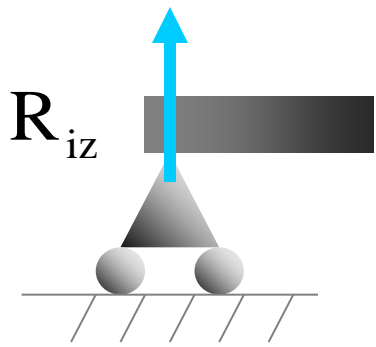
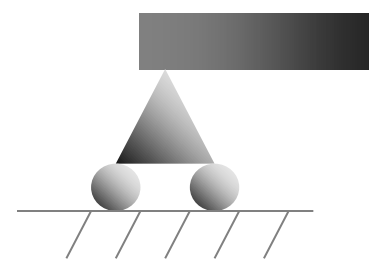
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:

Extremo izquierdo	Extremo derecho
<p data-bbox="305 532 488 615">En la viga conjugada</p> 	
<p data-bbox="312 1100 496 1183">En la viga real</p> 	

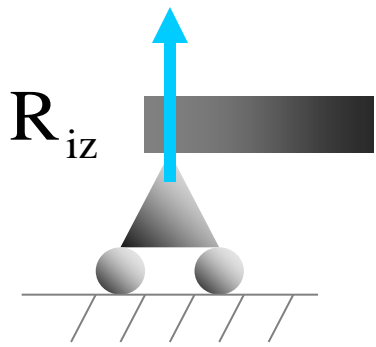
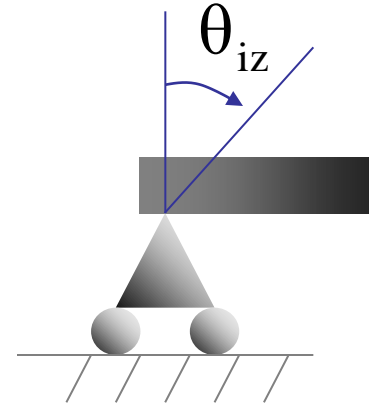
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:

	Extremo izquierdo	Extremo derecho
En la viga conjugada	 <p>A diagram showing a horizontal beam supported by a roller support. A blue arrow points upwards from the support, labeled R_{iz}.</p>	
En la viga real	 <p>A diagram showing a horizontal beam supported by a roller support. A curved arrow indicates a clockwise rotation at the support.</p>	

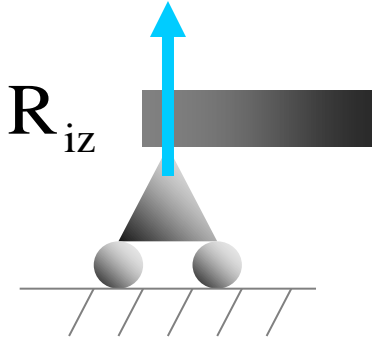
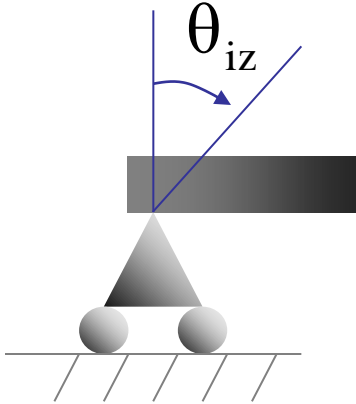
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:

	Extremo izquierdo	Extremo derecho
En la viga conjugada	 <p>A diagram showing a horizontal beam resting on a roller support. A blue arrow labeled R_{iz} points upwards from the support, representing the reaction force.</p>	
En la viga real	 <p>A diagram showing a horizontal beam resting on a roller support. A blue line is drawn from the support, representing the rotation of the beam. The angle between this line and a vertical reference line is labeled θ_{iz}, indicating a counter-clockwise rotation.</p>	

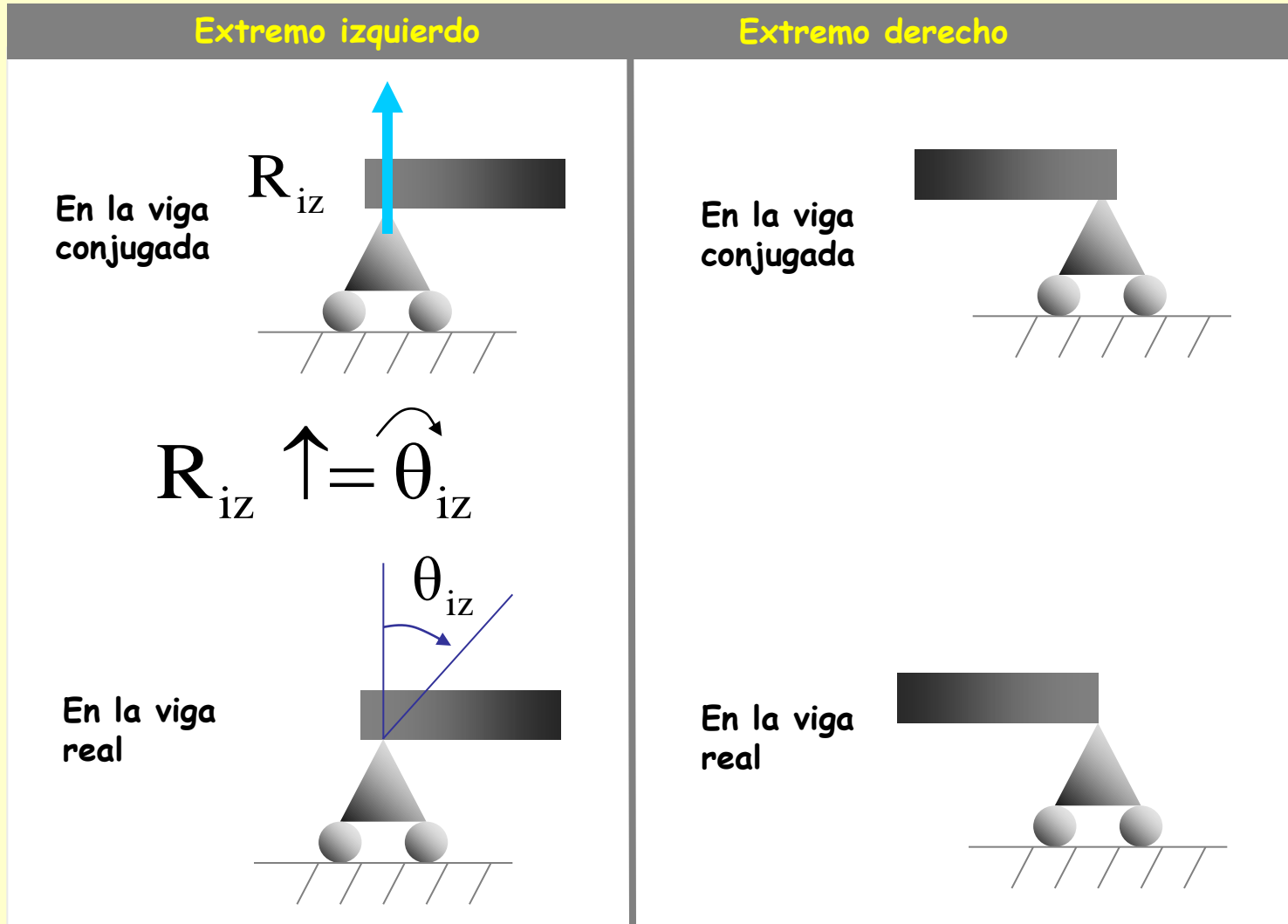
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:

Extremo izquierdo	Extremo derecho
En la viga conjugada	
	
$R_{iz} \uparrow = \hat{\theta}_{iz}$	
En la viga real	
	

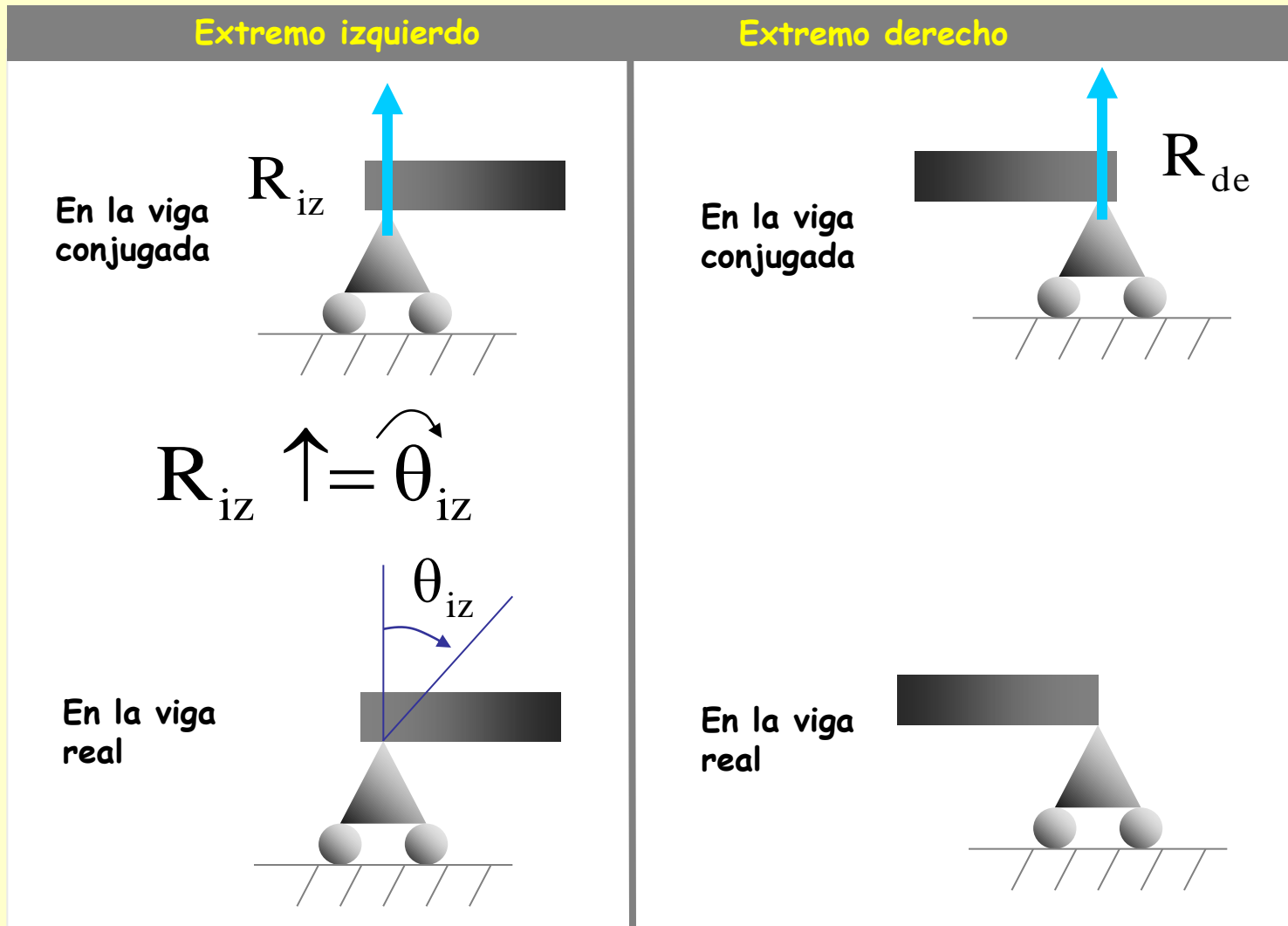
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:



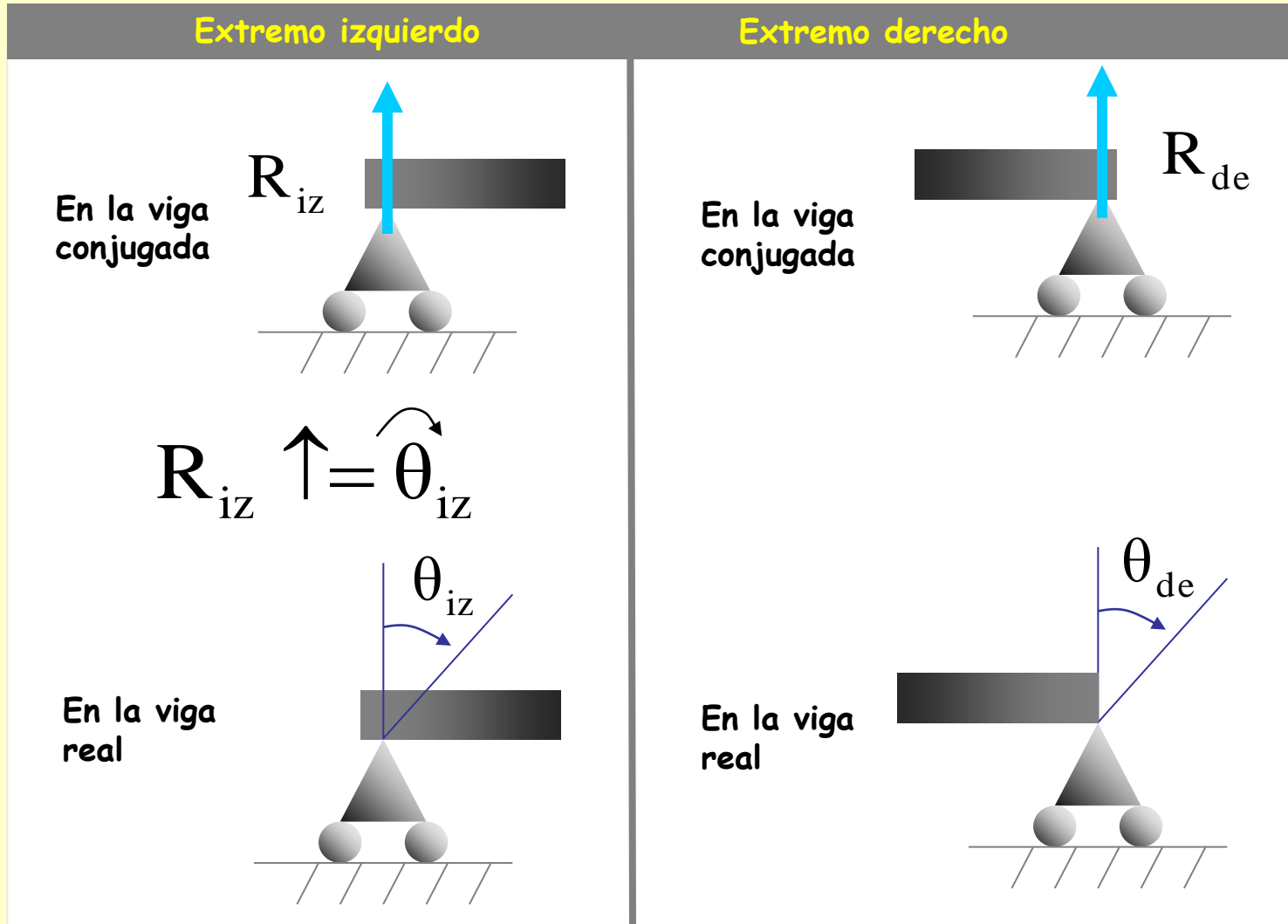
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:



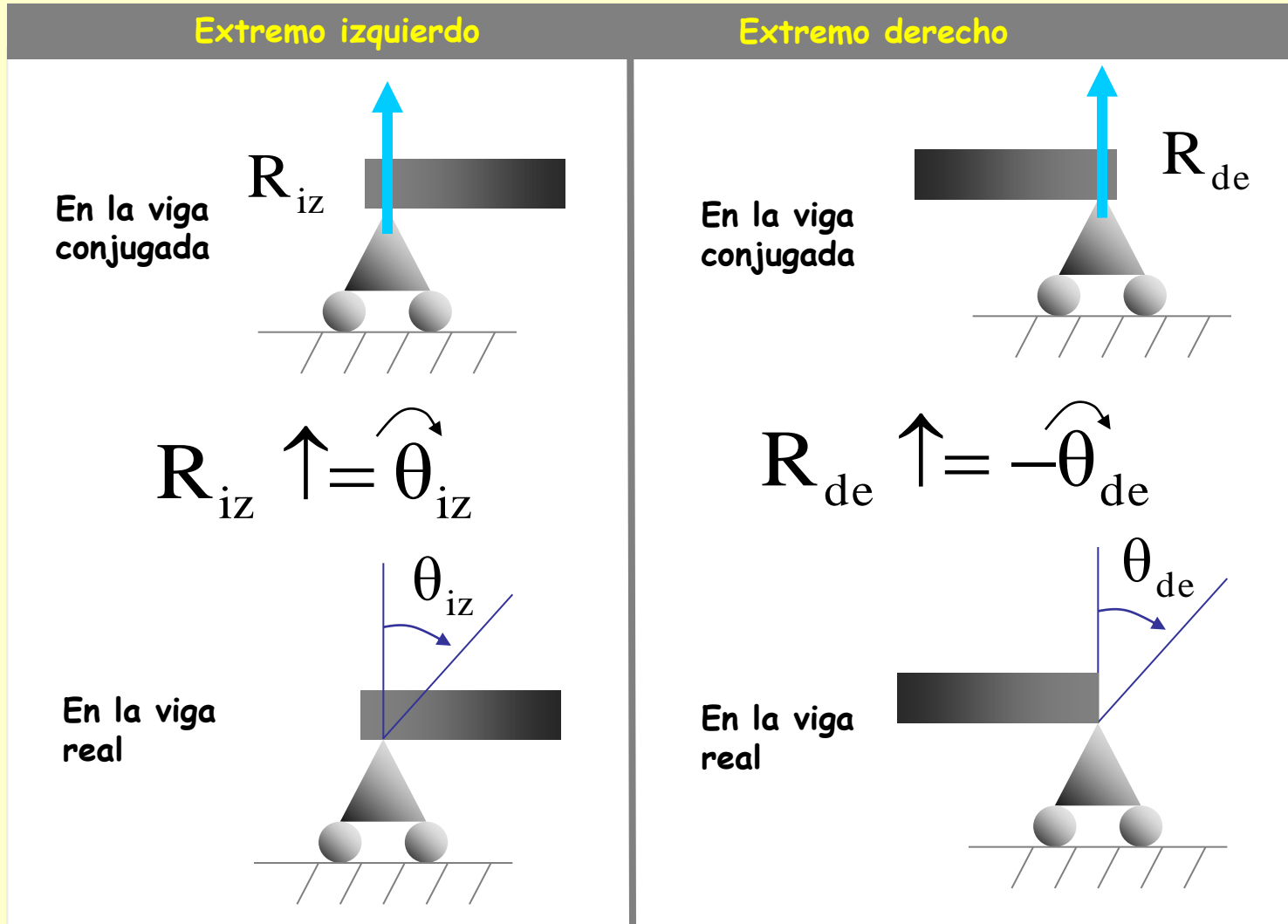
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:



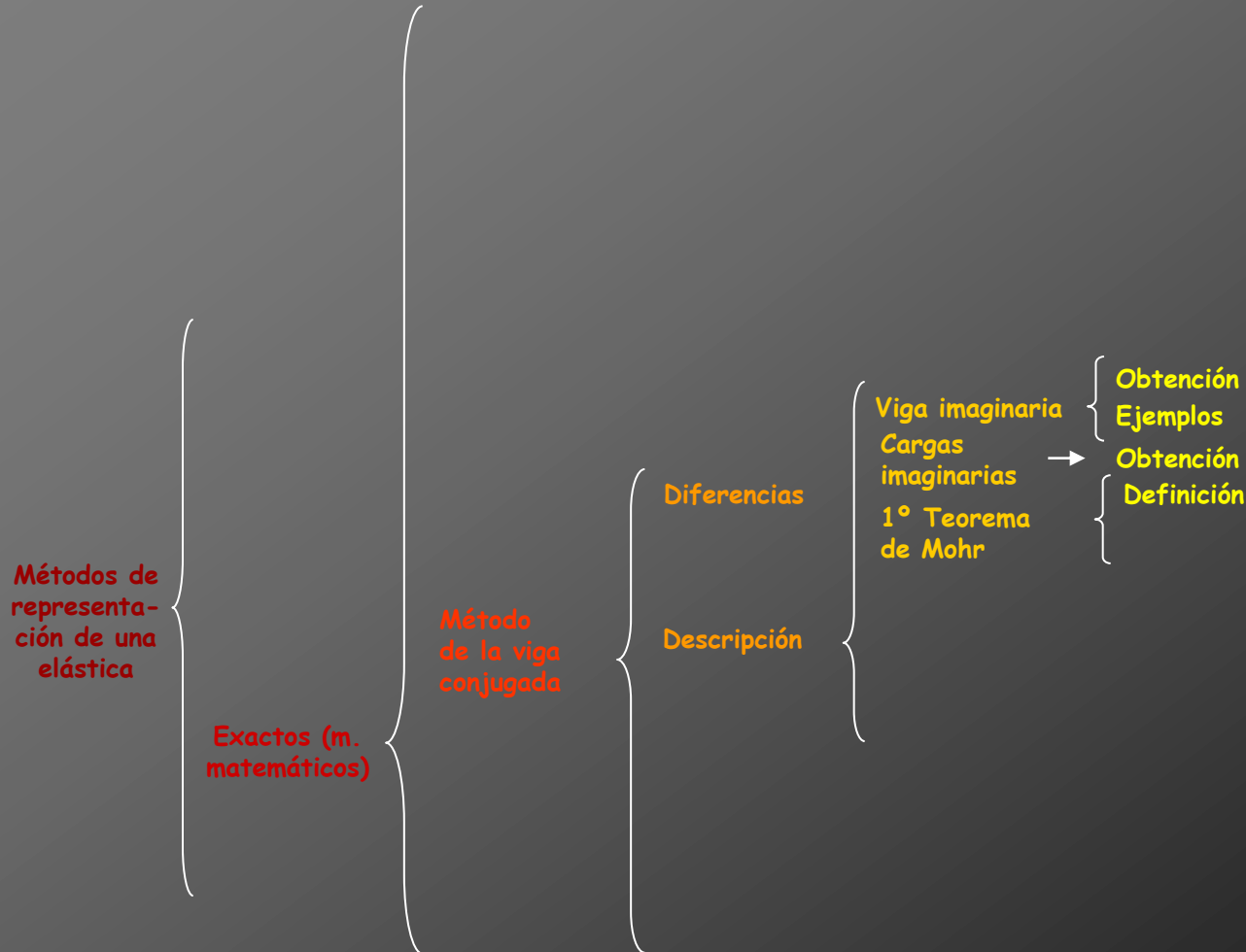
Definición

“El valor de la reacción de un apoyo articulado o deslizante situado en el extremo de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma posición”. El sentido de la reacción y del giro se indica en la tabla siguiente:



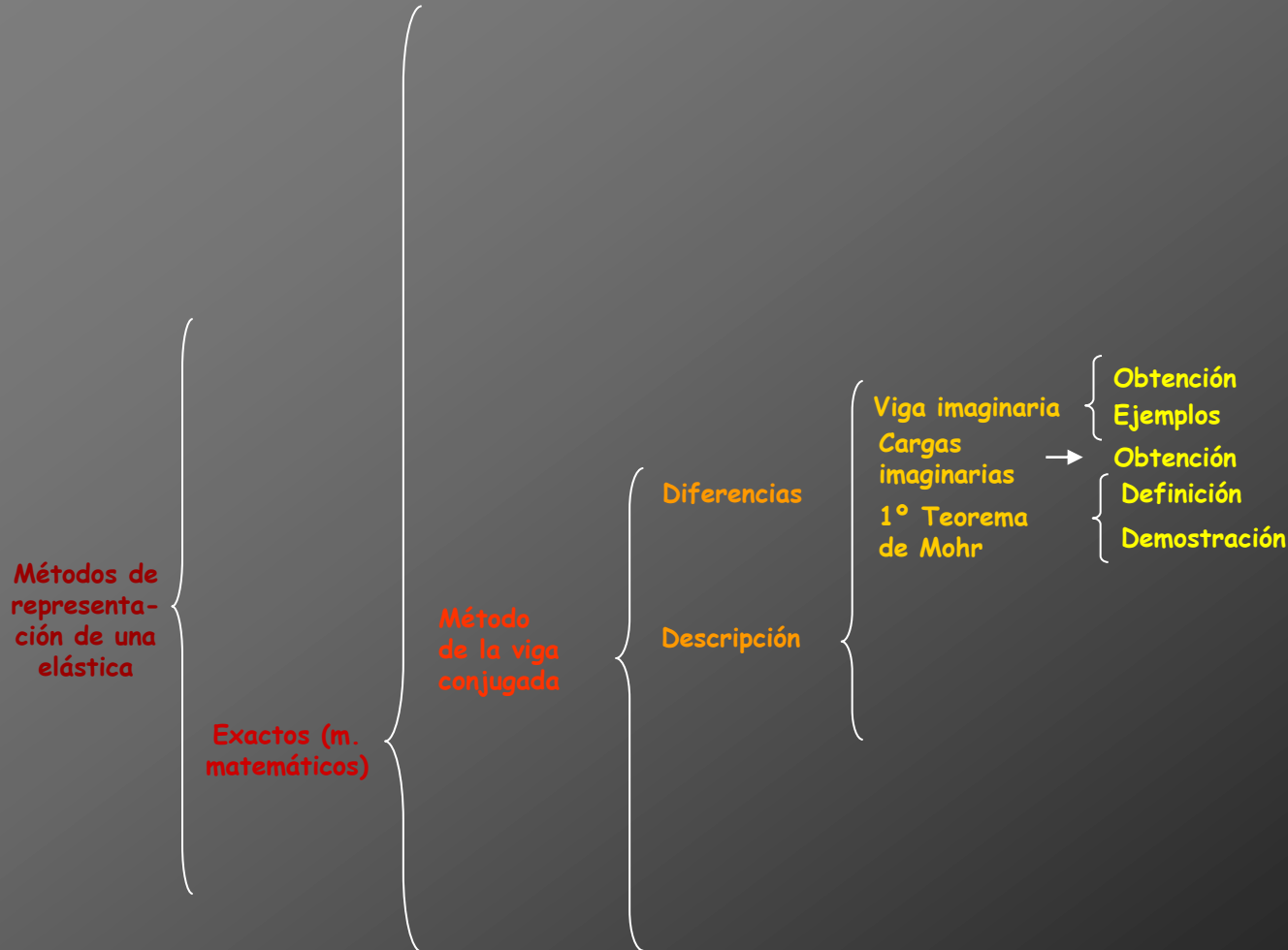


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





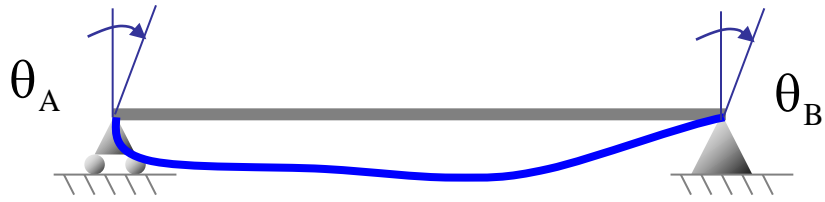
Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



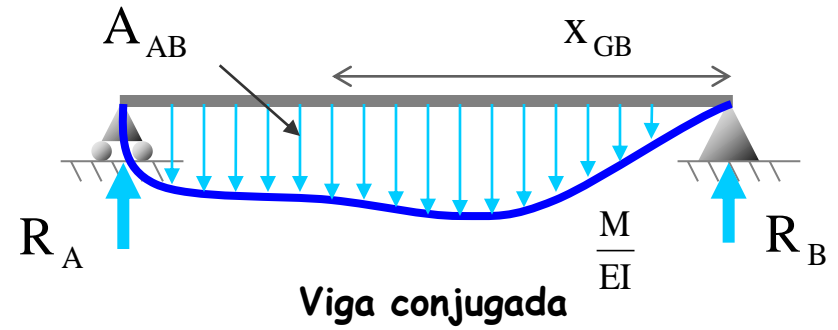


Demostración

Demostración

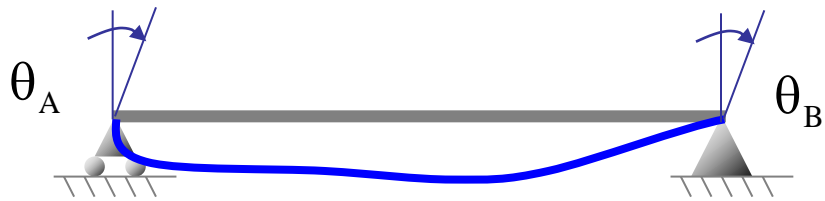


Deformada de la viga real

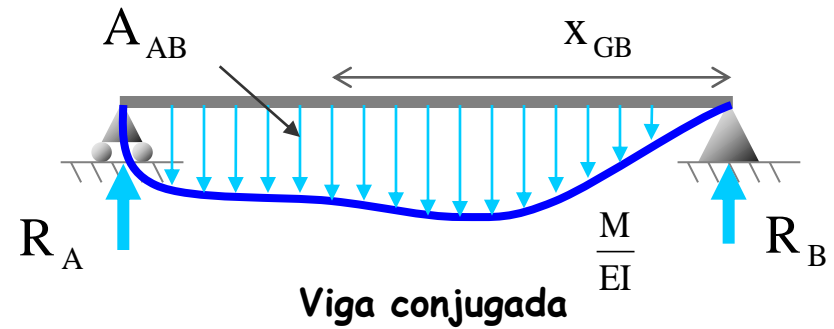


Viga conjugada

Demostración



Deformada de la viga real



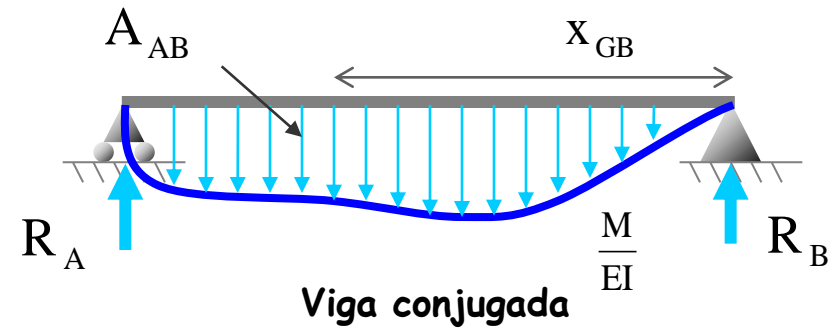
Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

Demostración



Deformada de la viga real

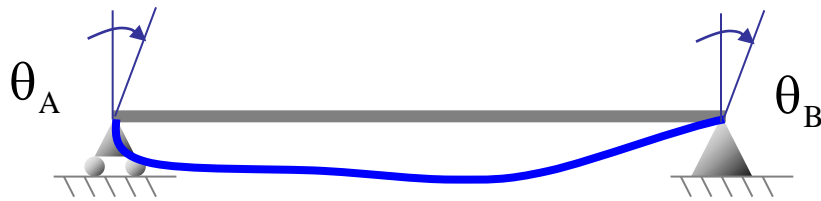


Viga conjugada

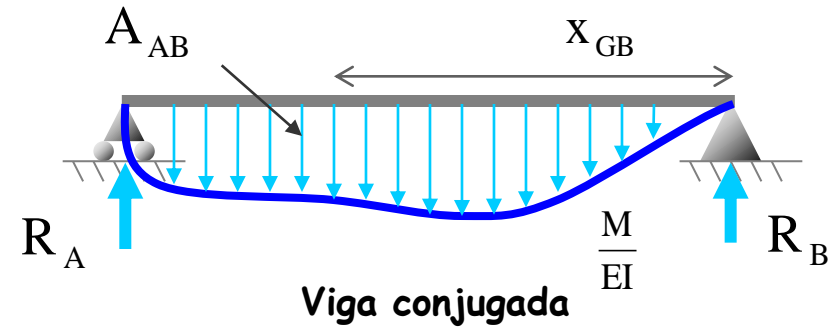
Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

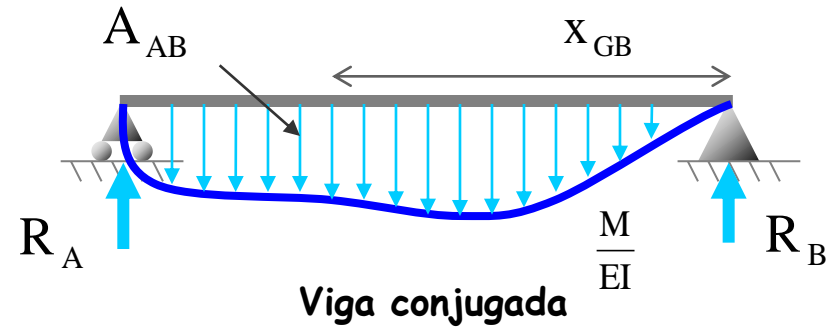
1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

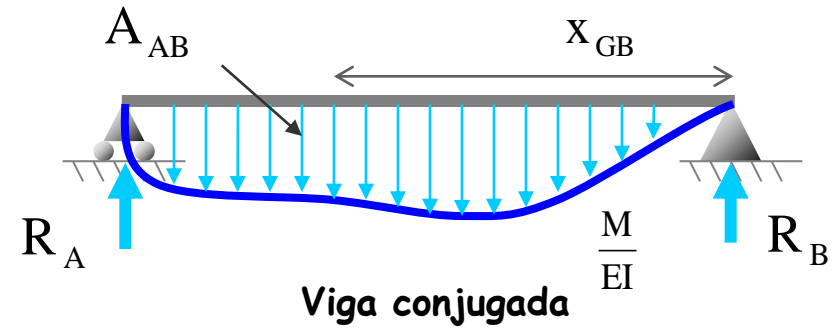
$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

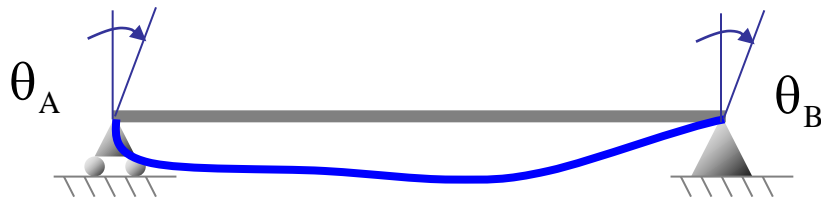
1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

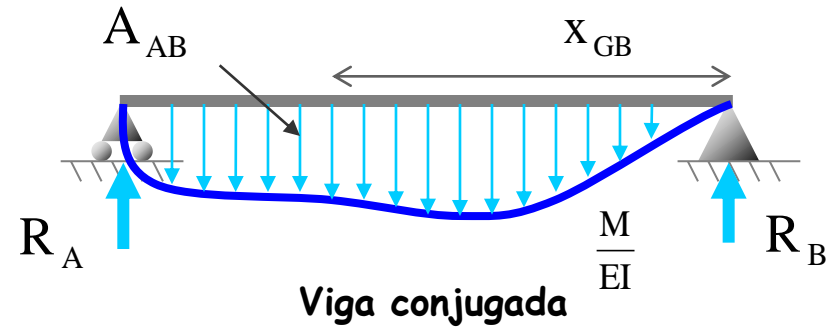
2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \end{array} \right.$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\begin{cases} \sum M_B = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

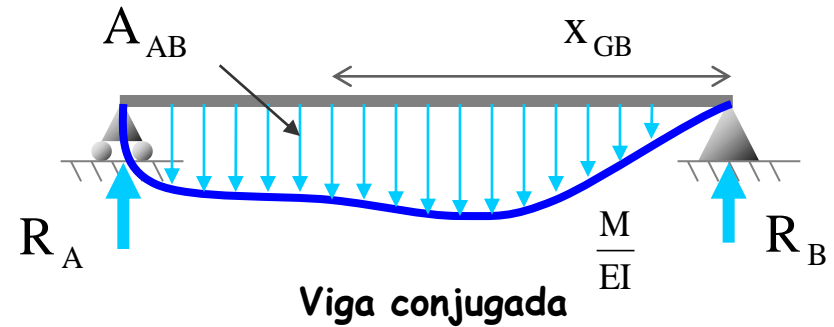
$$\begin{cases} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \end{cases}$$

3º) Las condiciones de contorno de la viga real

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

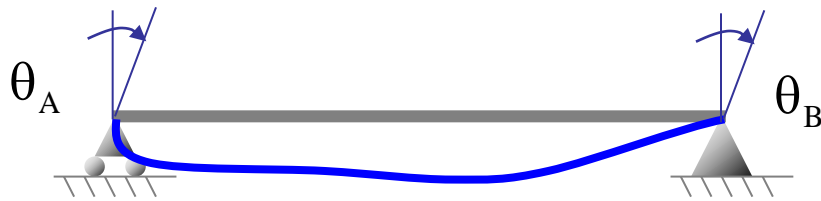
2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \end{array} \right.$$

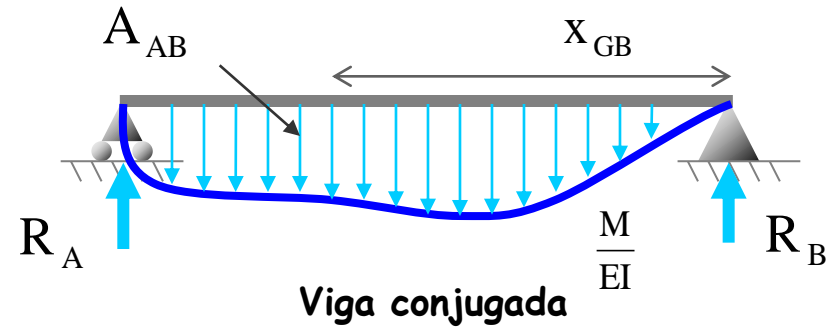
3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

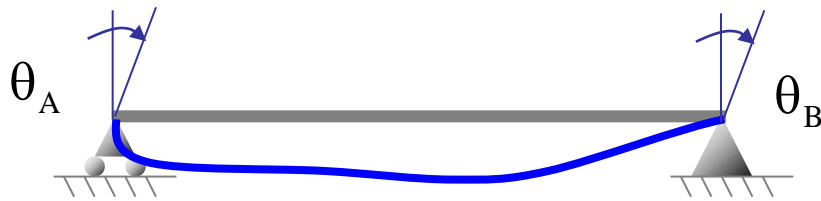
2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \end{array} \right.$$

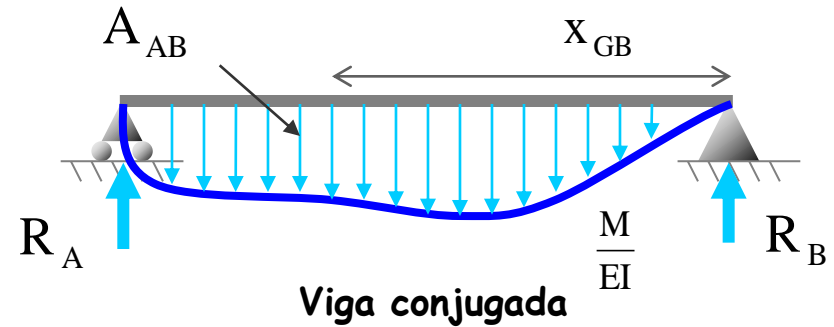
3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\begin{cases} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \end{cases}$$

2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\begin{cases} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \end{cases}$$

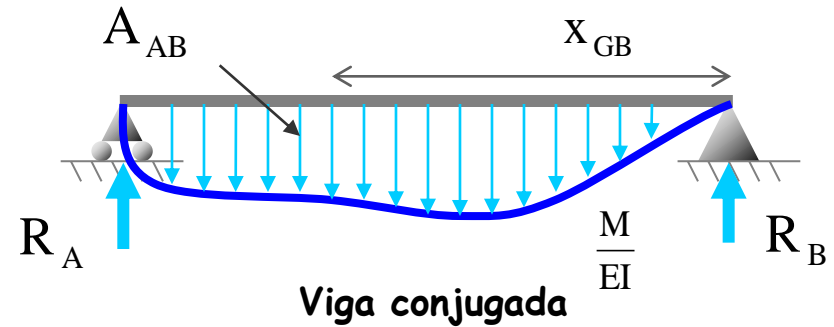
3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \end{array} \right.$$

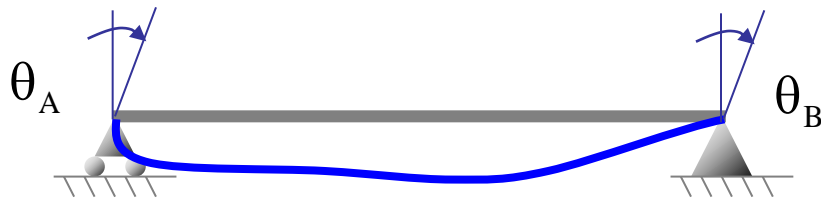
2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \longrightarrow A_{AB} = \theta_A - \theta_B \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \end{array} \right.$$

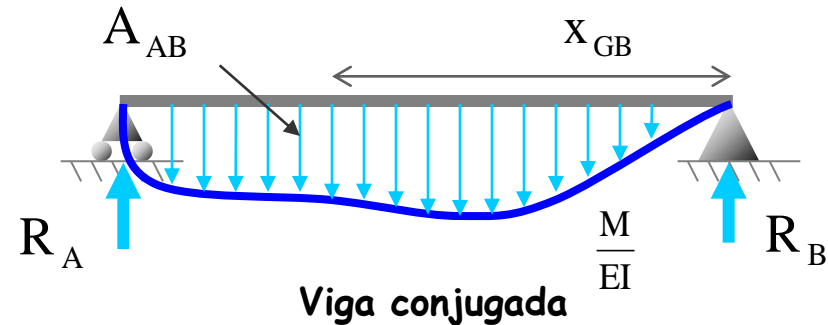
3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \end{array} \right.$$

2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \longrightarrow A_{AB} = \theta_A - \theta_B \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow \end{array} \right.$$

3º) Las condiciones de contorno de la viga real

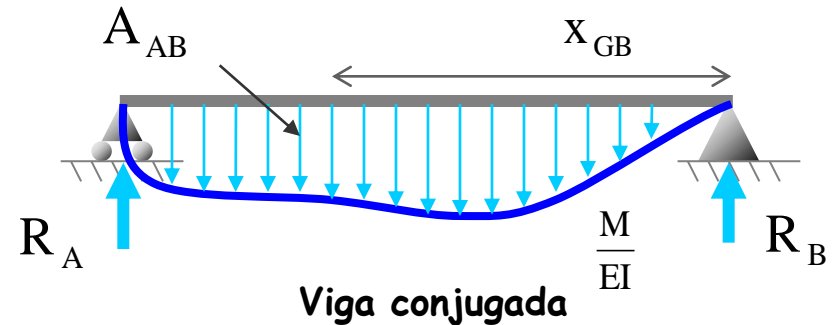
$$y_A = y_B = 0 \longrightarrow$$

$$X_{GB} = \frac{\theta_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}}$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\begin{cases} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \end{cases} \quad \boxed{X_{GB} = \frac{R_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}}}$$

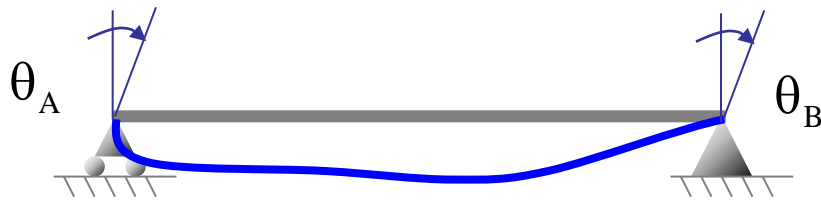
2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\begin{cases} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \longrightarrow A_{AB} = \theta_A - \theta_B \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow \end{cases} \quad \boxed{X_{GB} = \frac{\theta_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}}}$$

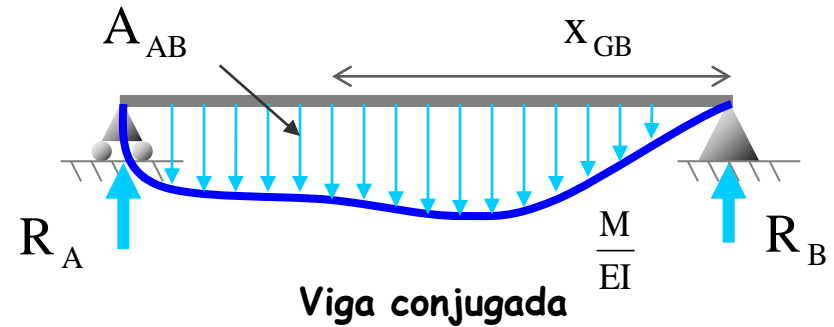
3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0 \longrightarrow$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow X_{GB} = \frac{R_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}} \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \longrightarrow R_B \uparrow = -\theta_B \end{array} \right.$$

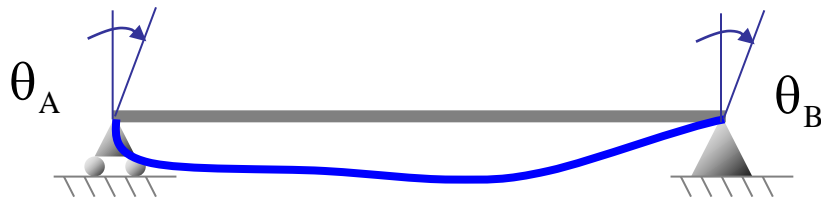
2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \longrightarrow A_{AB} = \theta_A - \theta_B \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow X_{GB} = \frac{\theta_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}} \end{array} \right.$$

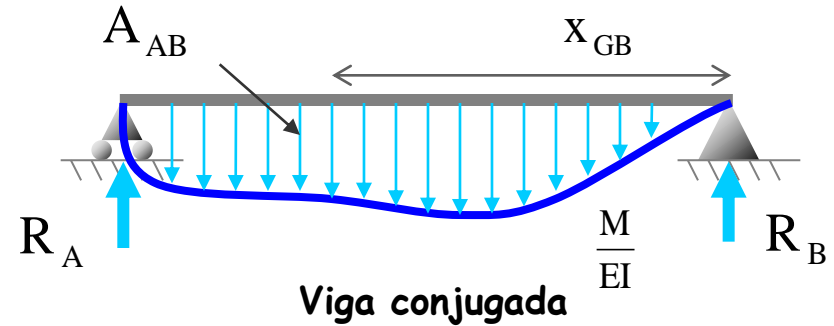
3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0 \longrightarrow$$

Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

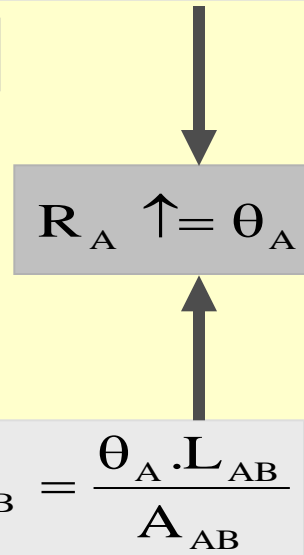
$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow X_{GB} = \frac{R_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}} \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \longrightarrow R_B \uparrow = -\theta_B \end{array} \right.$$

2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \longrightarrow A_{AB} = \theta_A - \theta_B \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow X_{GB} = \frac{\theta_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}} \end{array} \right.$$

3º) Las condiciones de contorno de la viga real

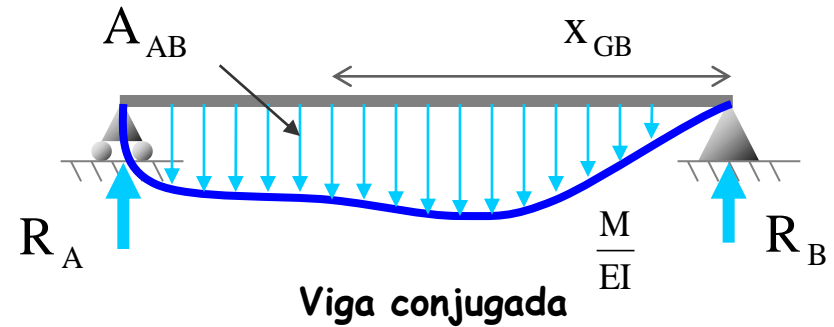
$$y_A = y_B = 0 \longrightarrow$$



Demostración



Deformada de la viga real



Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) El equilibrio global de la viga conjugada

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_B = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{AB} = A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow X_{GB} = \frac{R_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}} \\ \sum F_v = 0 \longrightarrow R_A + R_B = A_{AB} \longrightarrow R_B \uparrow = -\theta_B \end{array} \right.$$

2º) Los teoremas 1º y 2º de áreas de momentos aplicados en la estructura real entre A, B

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_B = \theta_A - A_{AB} \longrightarrow A_{AB} = \theta_A - \theta_B \\ y_B \downarrow = \theta_A L_{AB} + y_A - A_{AB} \cdot X_{GB} \longrightarrow X_{GB} = \frac{\theta_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}} \end{array} \right.$$

3º) Las condiciones de contorno de la viga real

$$y_A = y_B = 0 \longrightarrow$$

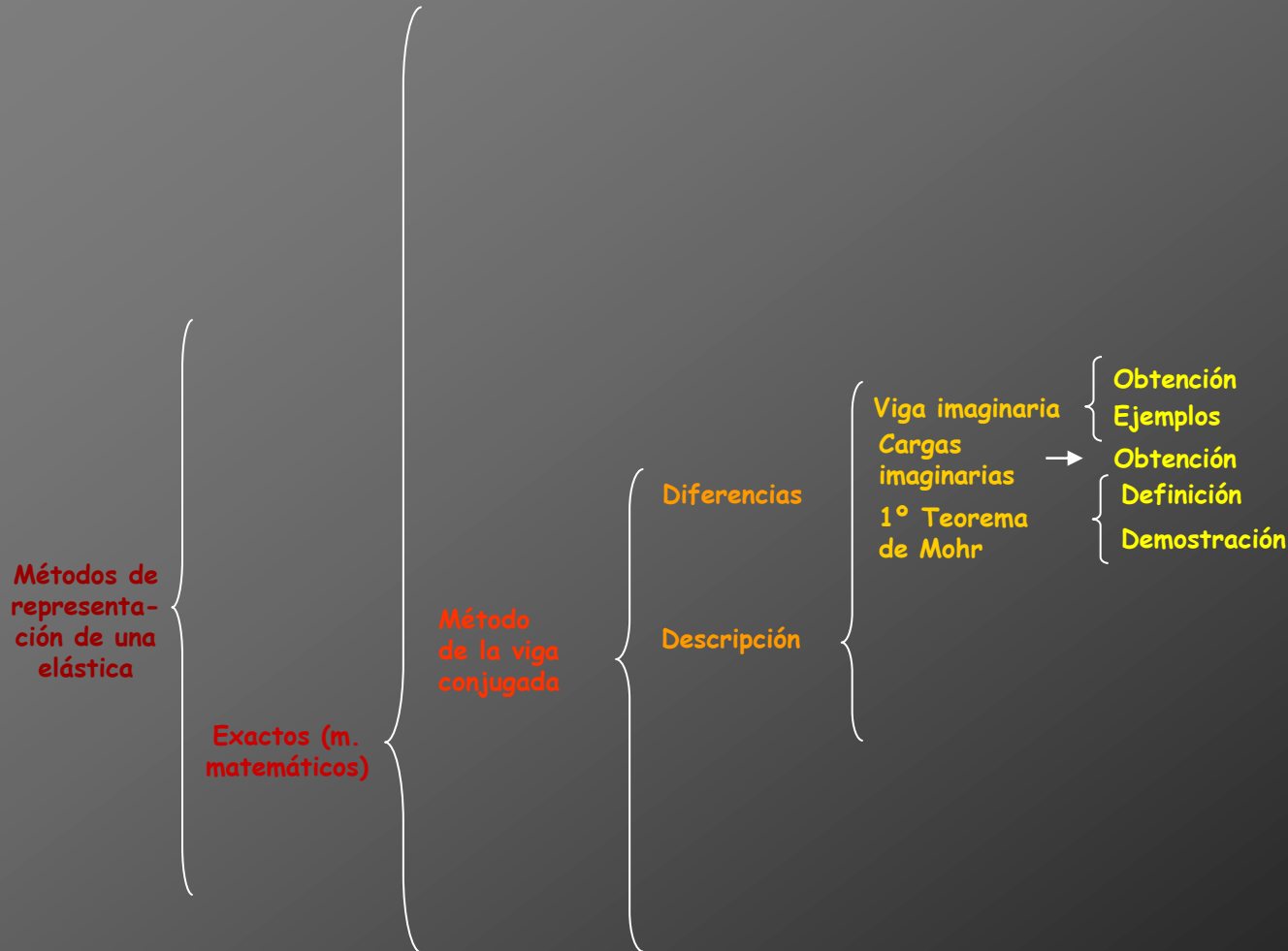
1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

$$X_{GB} = \frac{\theta_A \cdot L_{AB}}{A_{AB}}$$

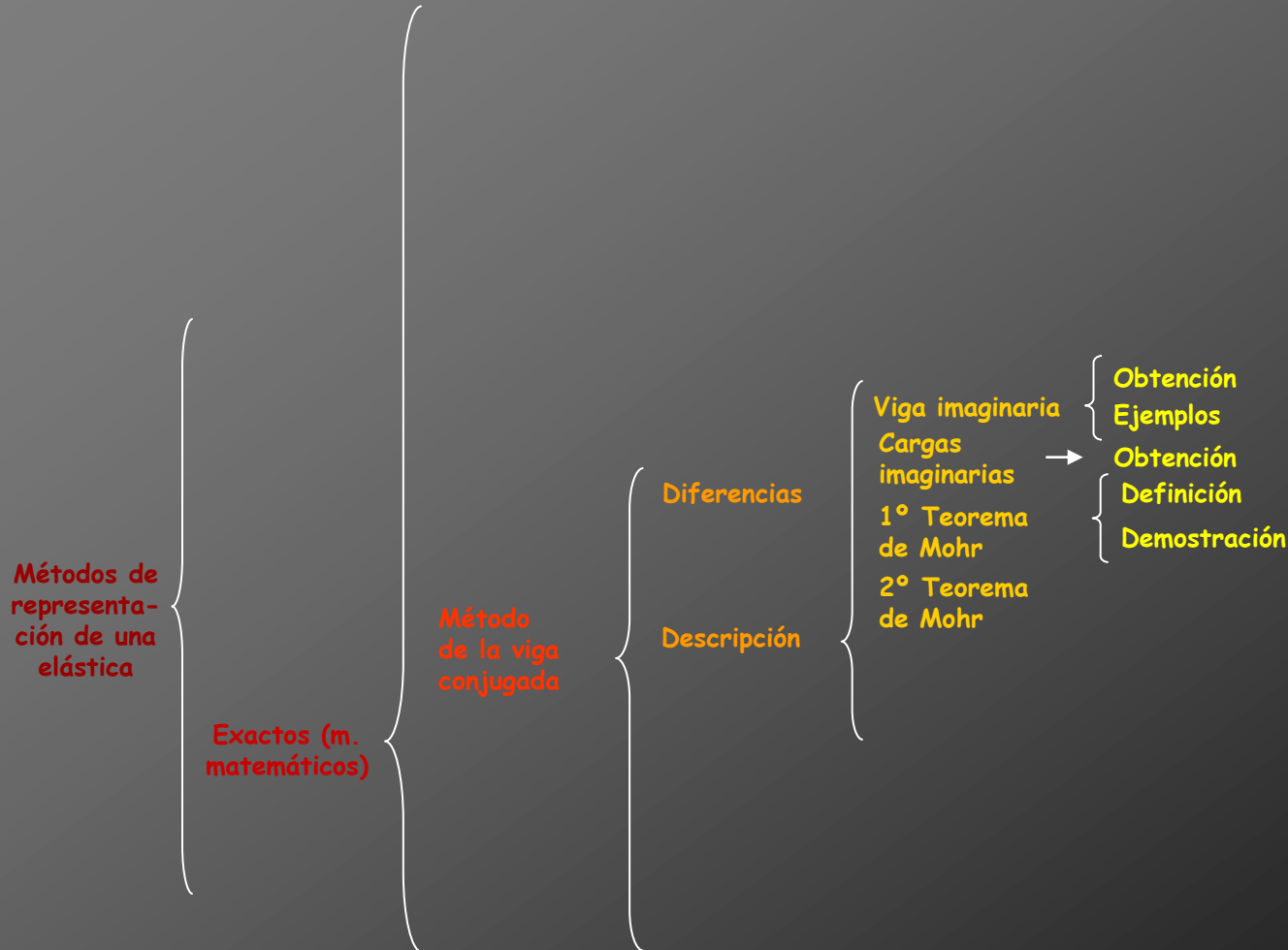


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



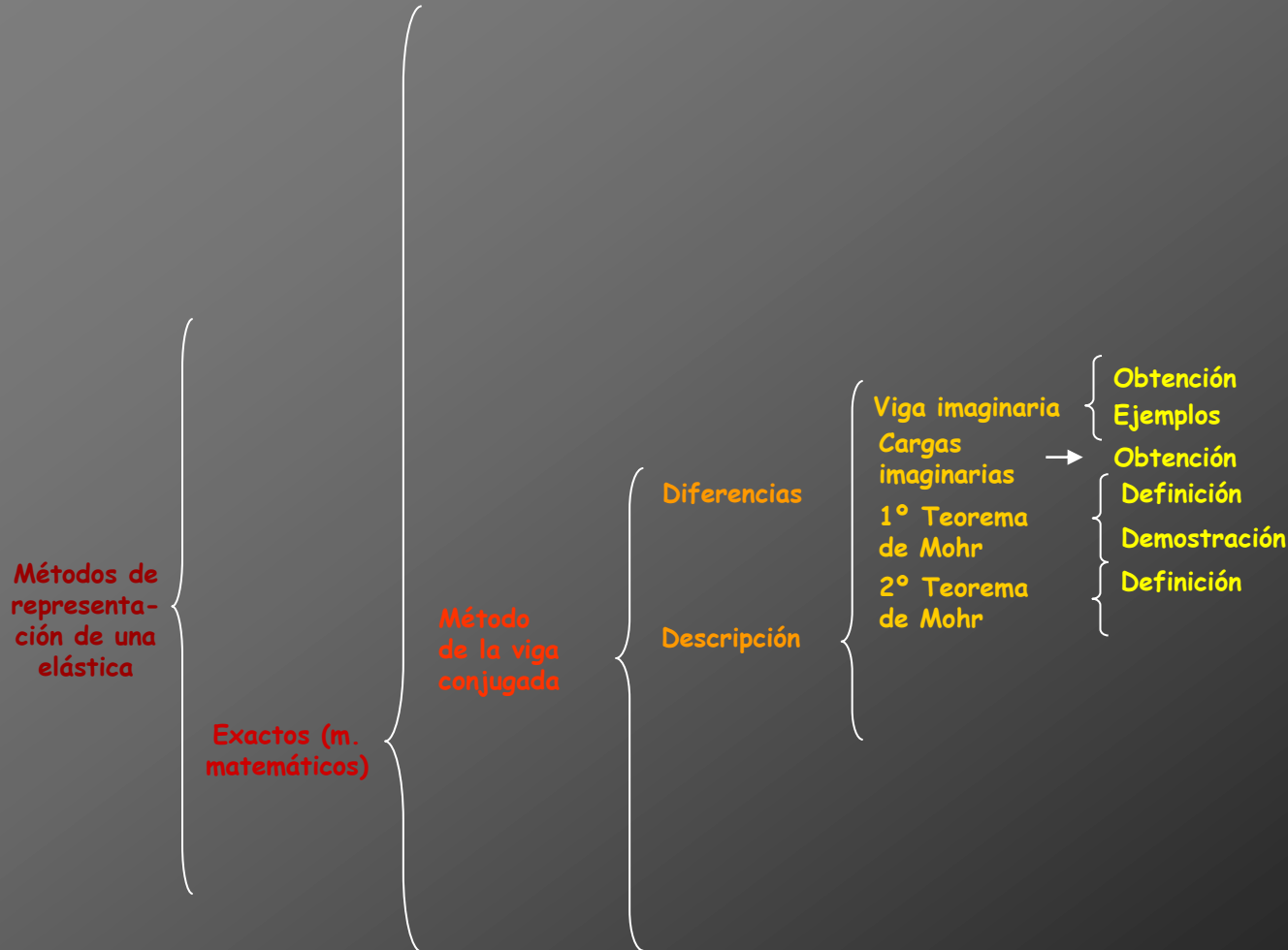


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Definición



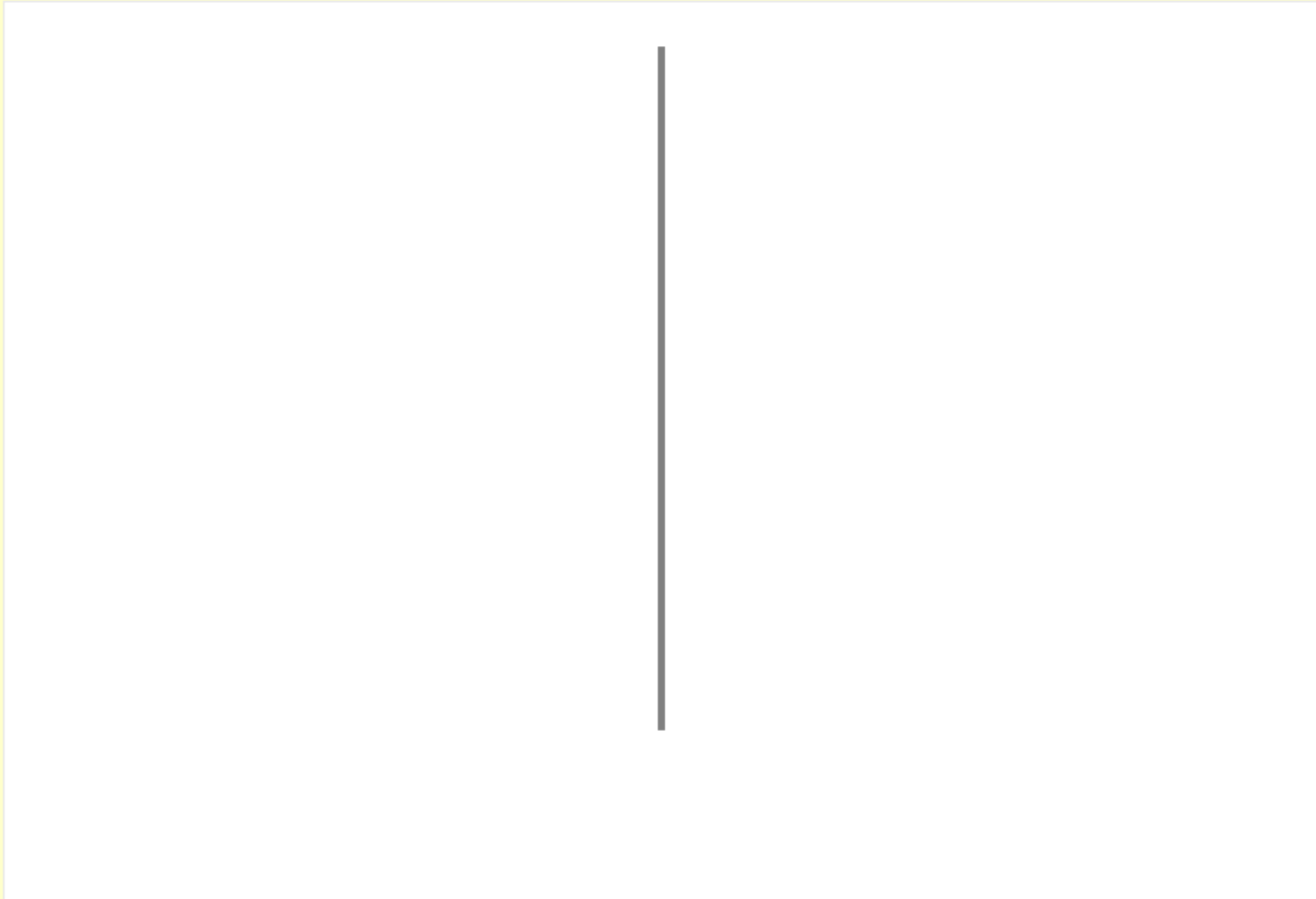
Definición

“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:



Definición

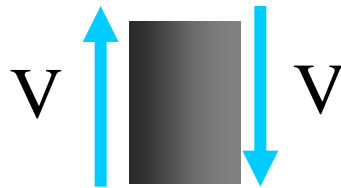
“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:



Definición

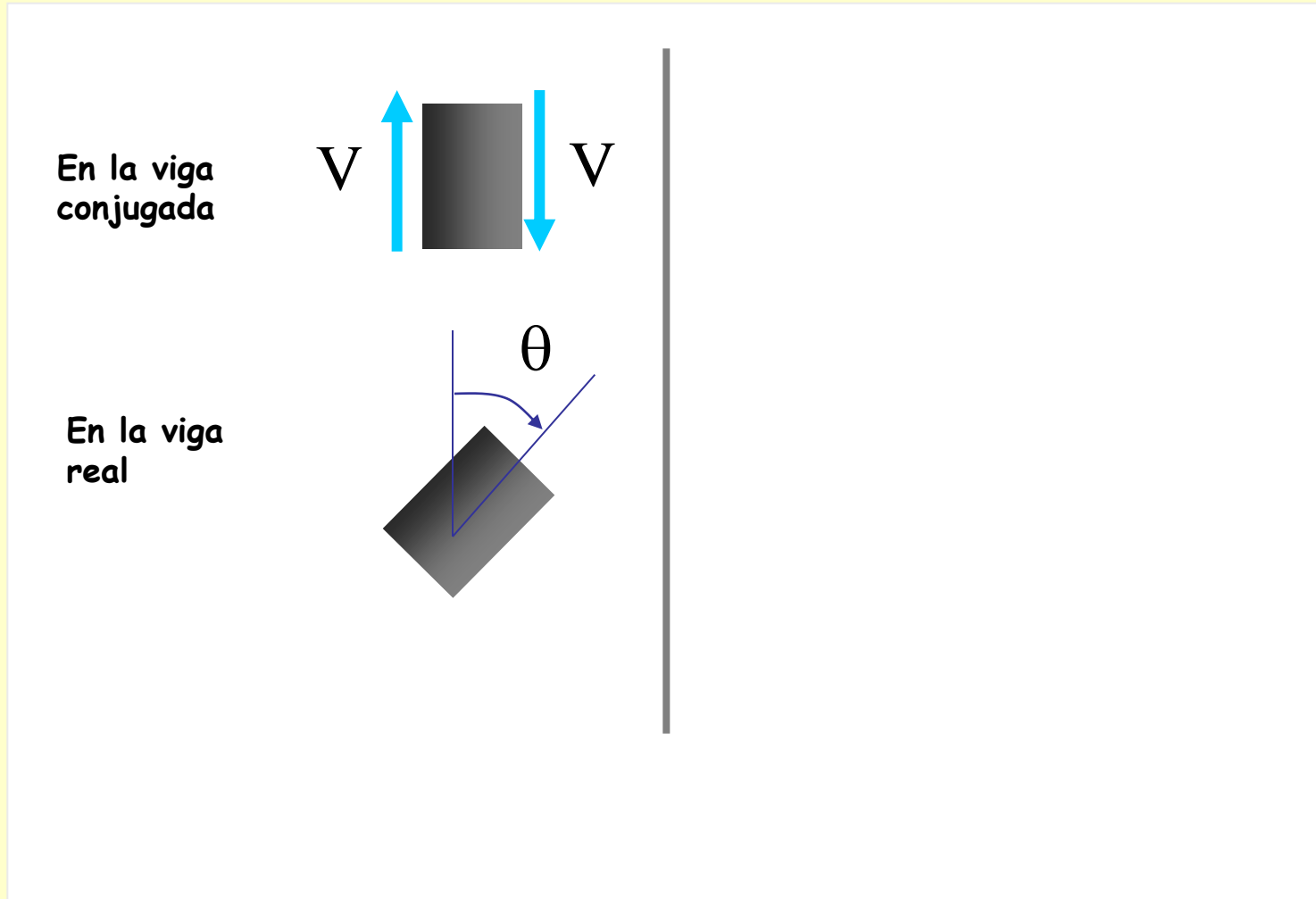
“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:

En la viga
conjugada



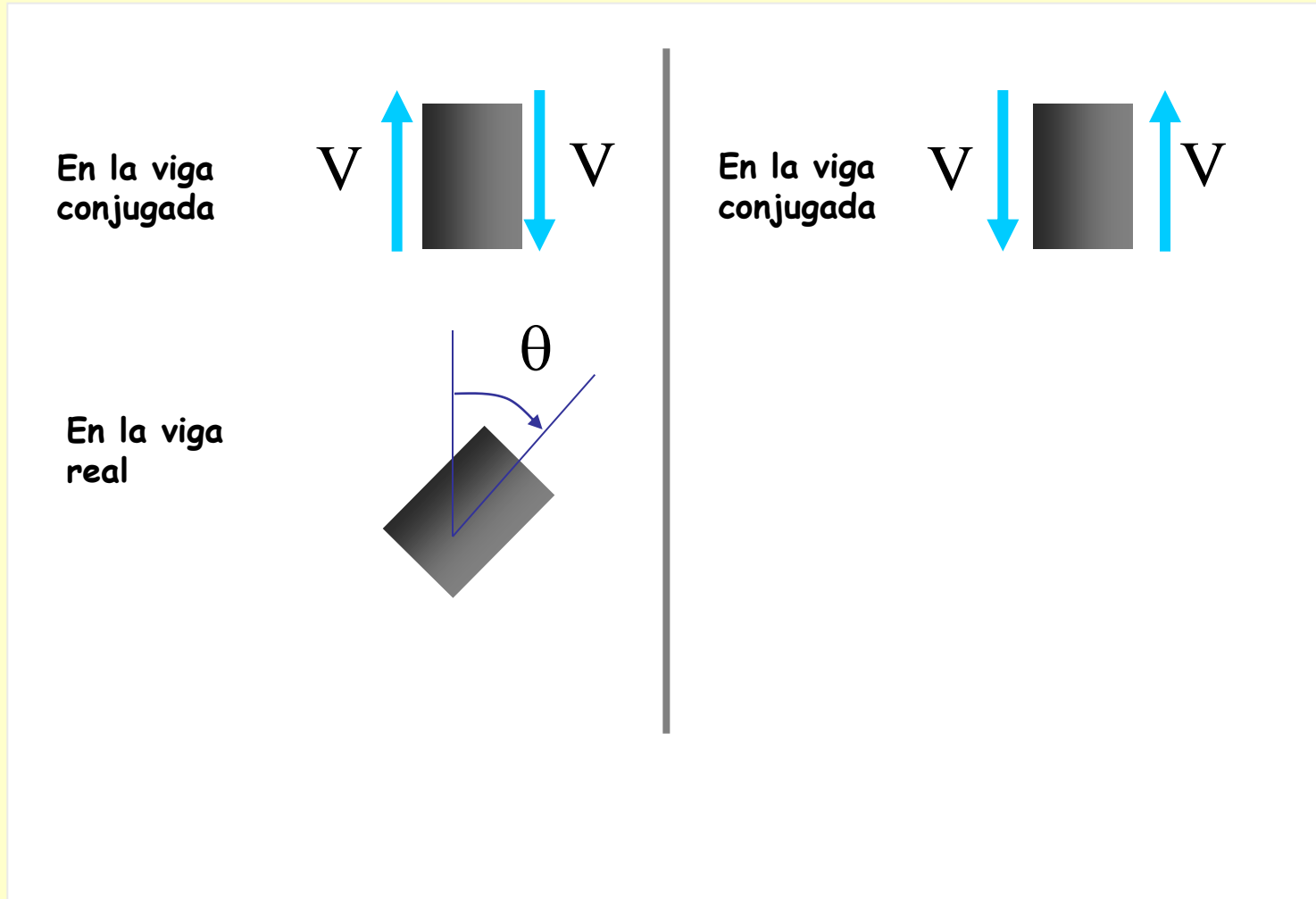
Definición

“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:



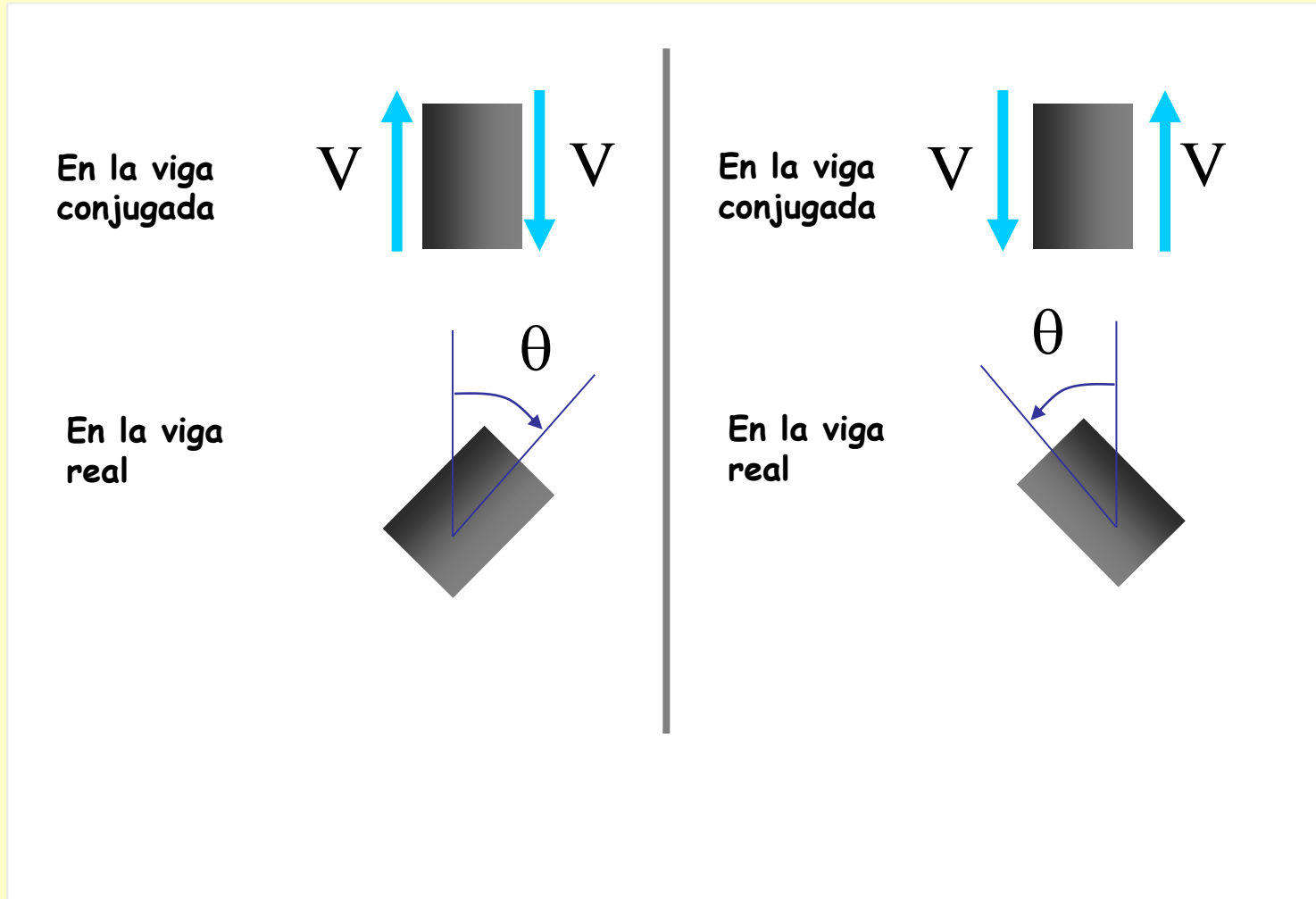
Definición

“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:



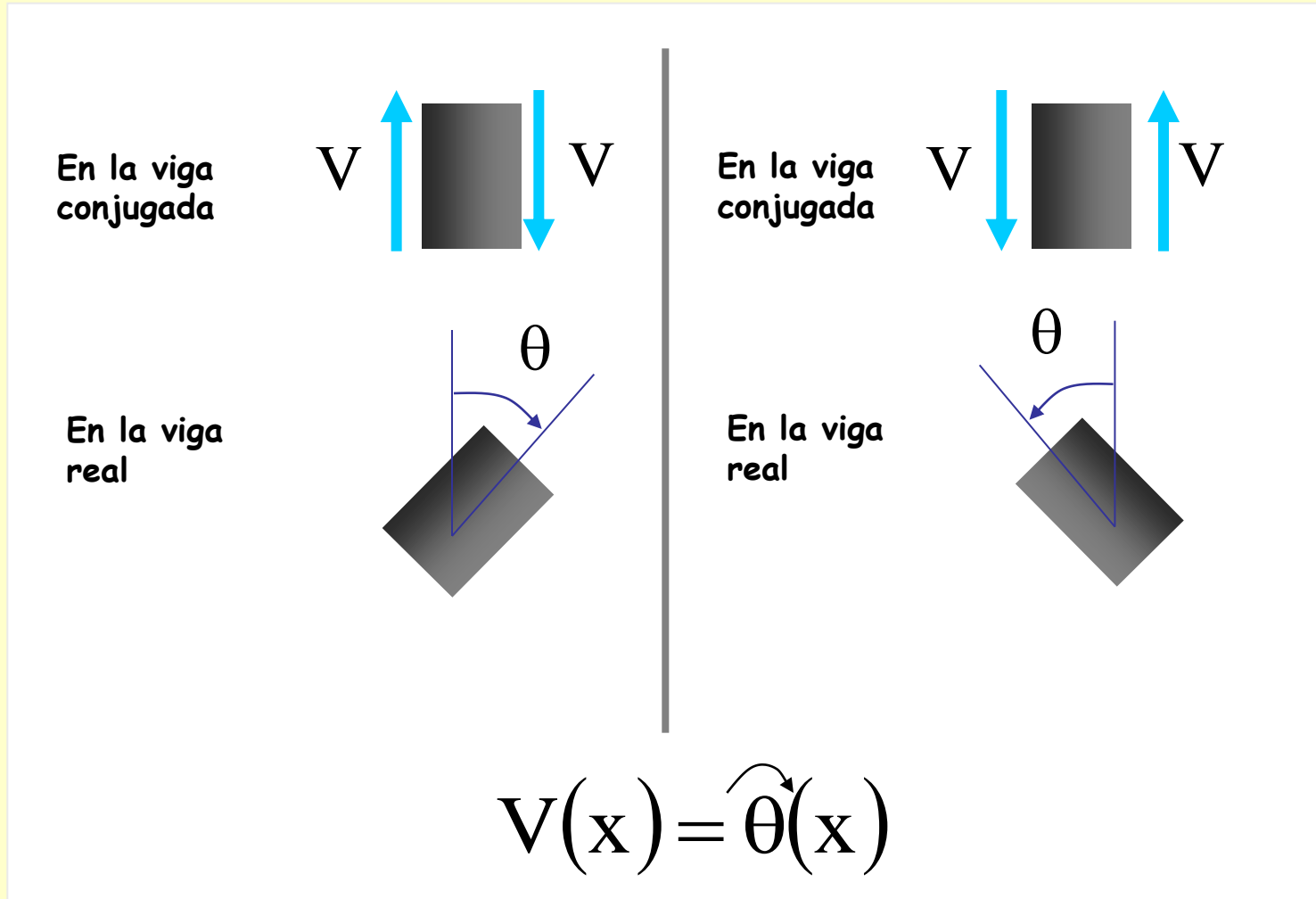
Definición

“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:



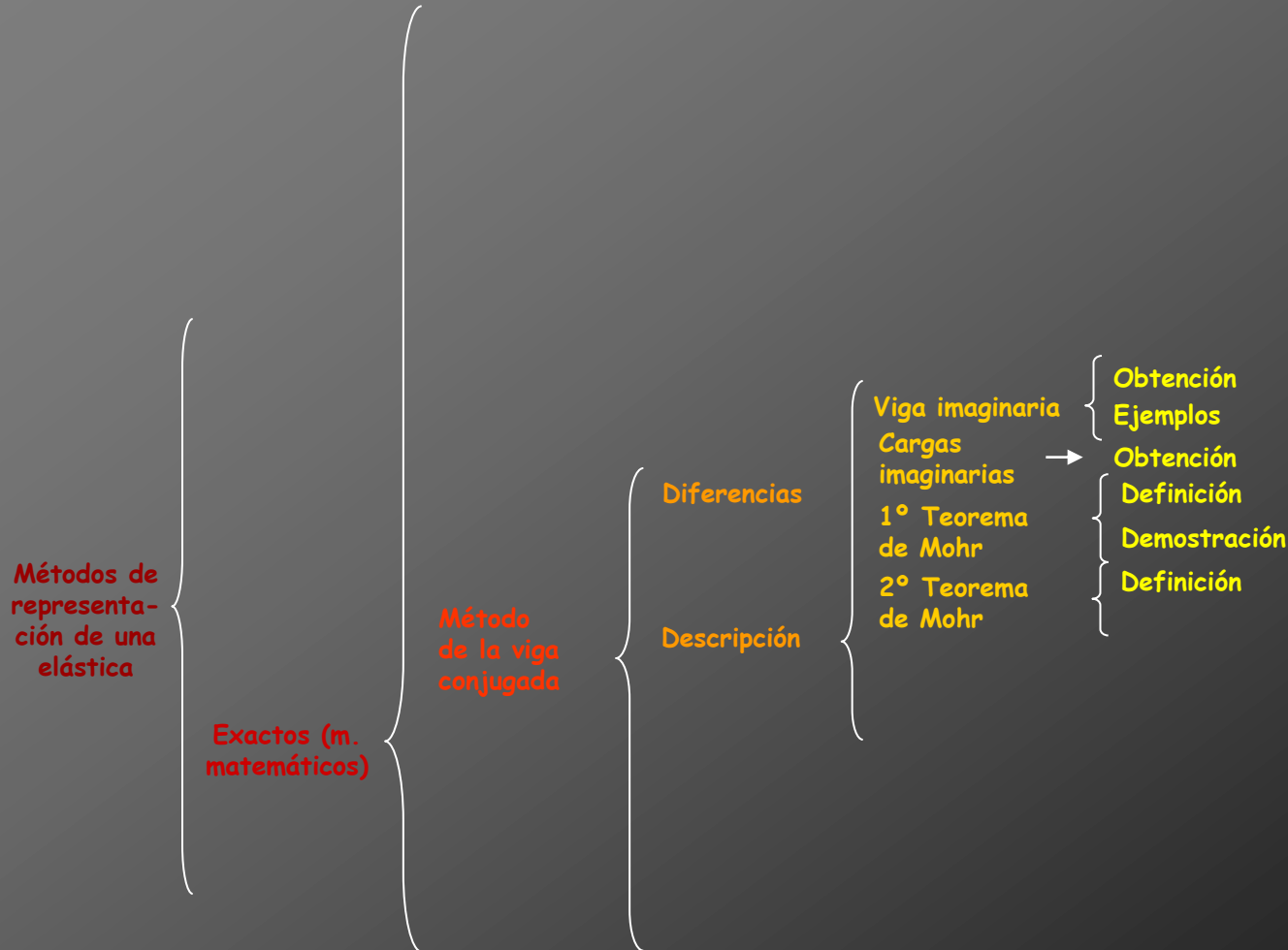
Definición

“El valor del cortante en una sección de una viga conjugada coincide con el del giro de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del cortante y el del giro se muestran en el siguiente esquema:



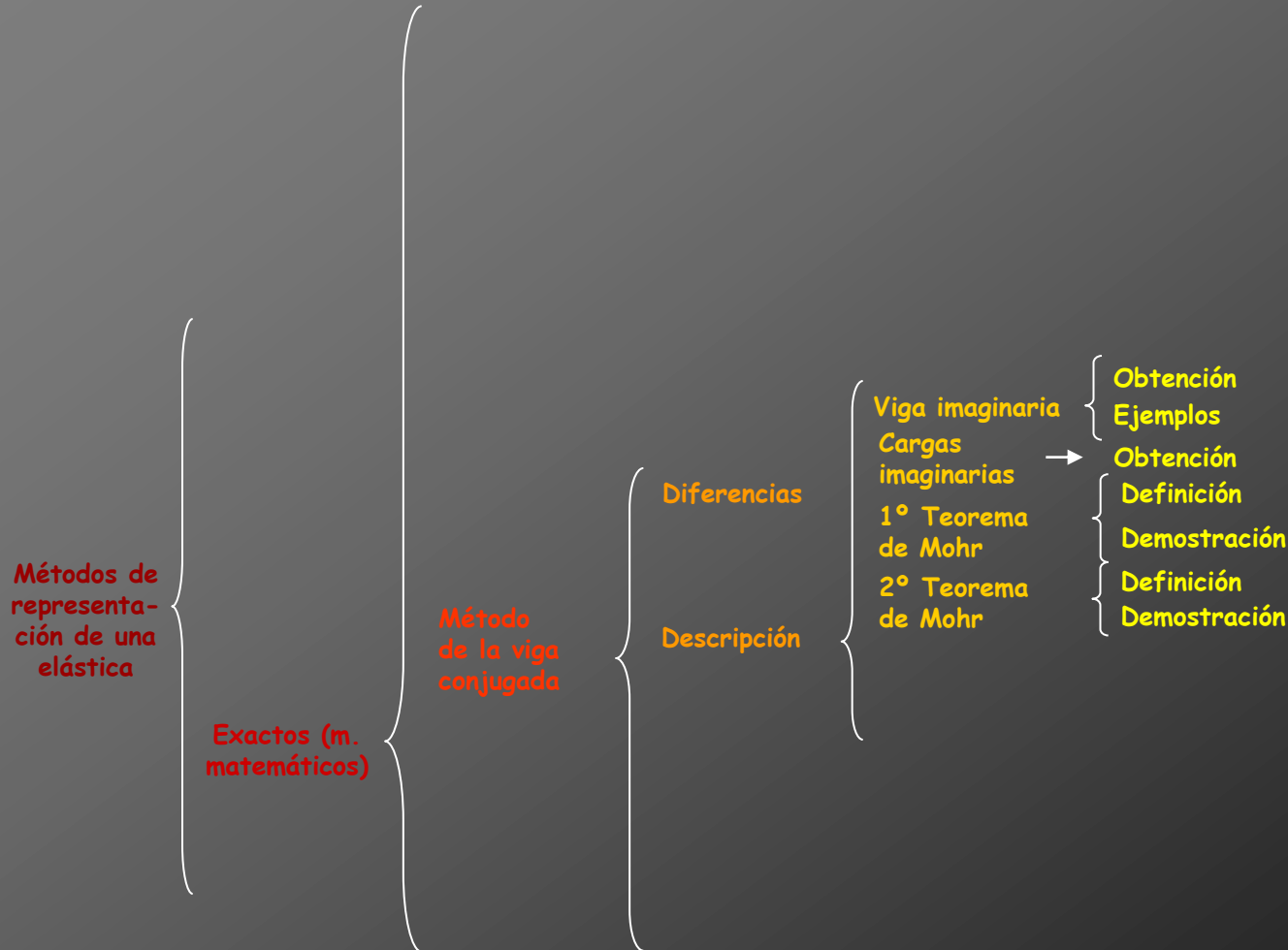


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

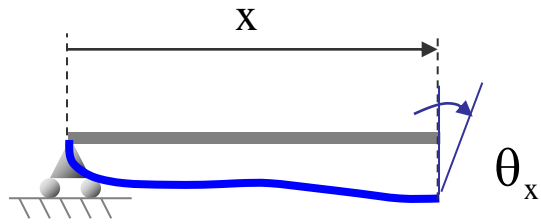




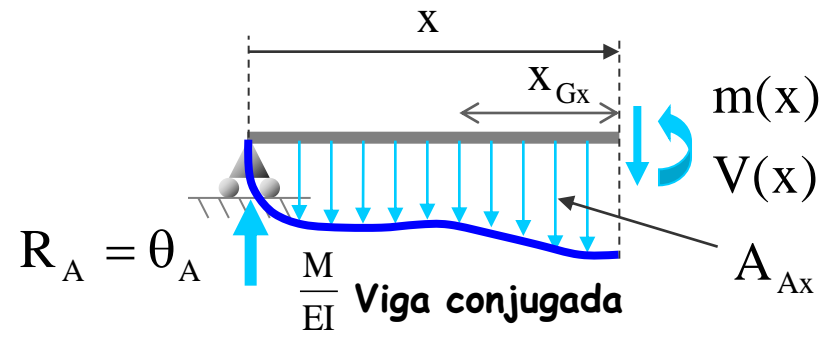
Demostración



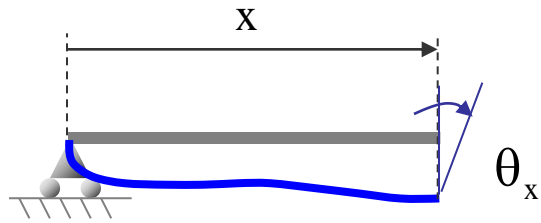
Demostración



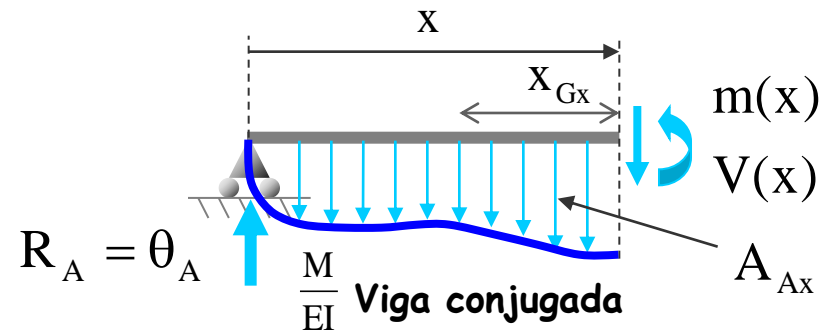
Deformada de un trozo de viga real



Demostración



Deformada de un trozo de viga real

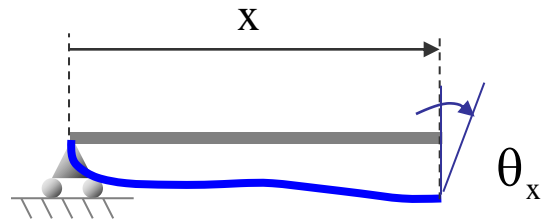


$$R_A = \theta_A$$

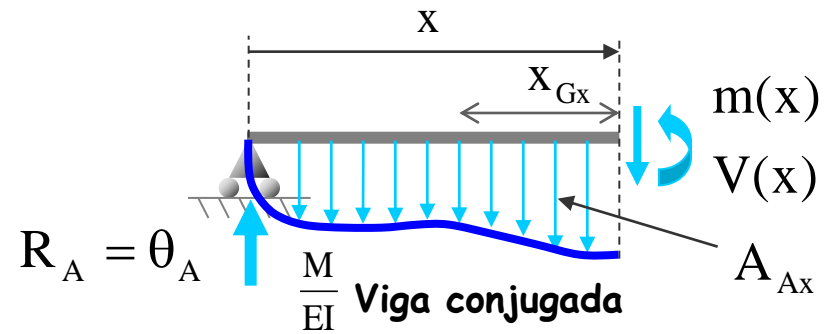
$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



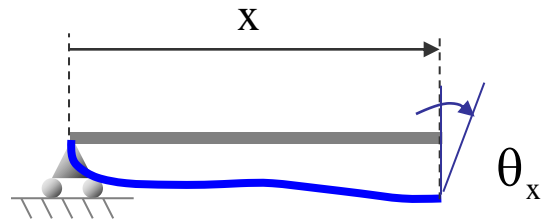
$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

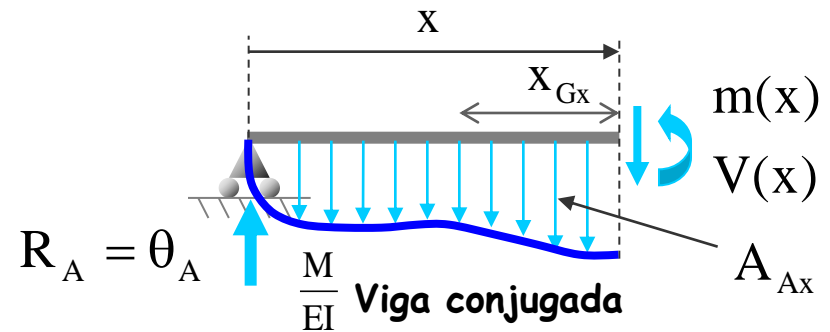
Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



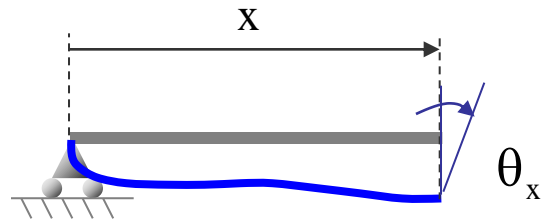
$R_A = \theta_A$
 $\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

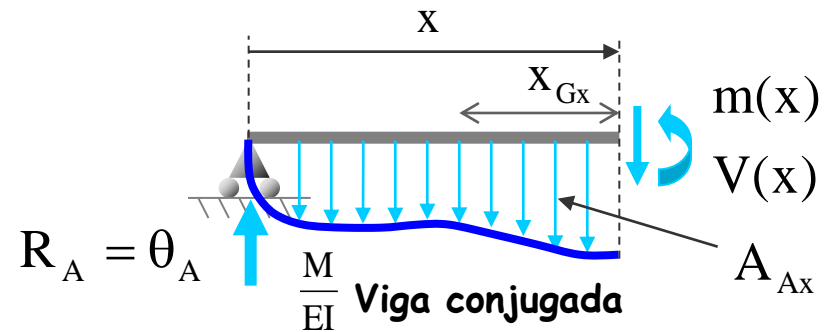
1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

$m(x)$

$V(x)$

A_{Ax}

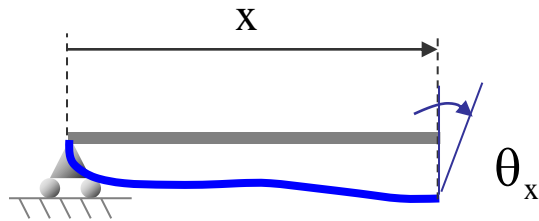
Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

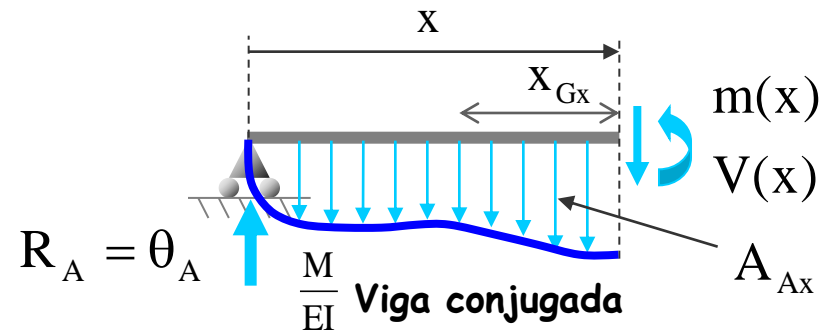
$$\begin{cases} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

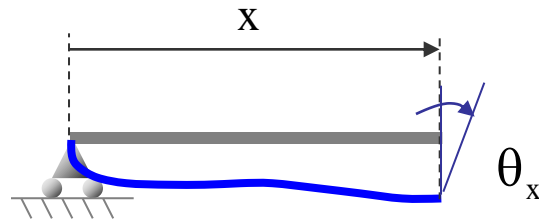
1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

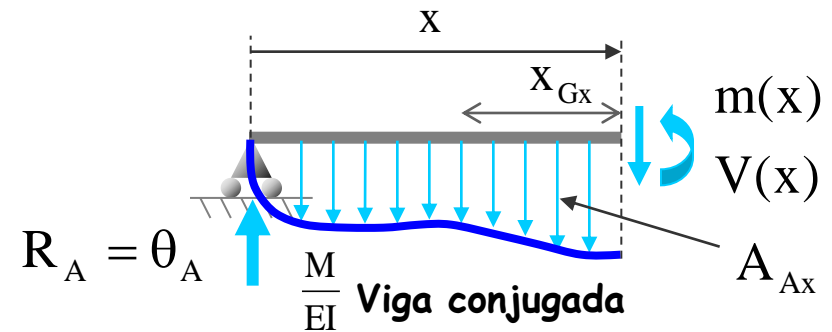
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_x = \theta_A - A_{AX} \\ y_x \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$R_A = \theta_A$
 $\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

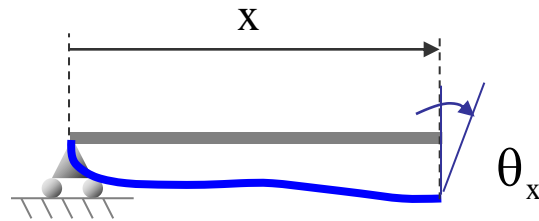
$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

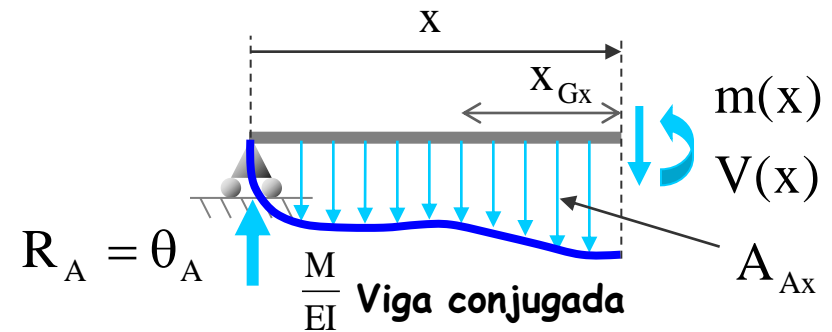
$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

3º) 1º Teorema de Mohr

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

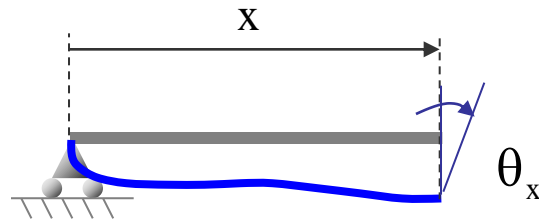
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

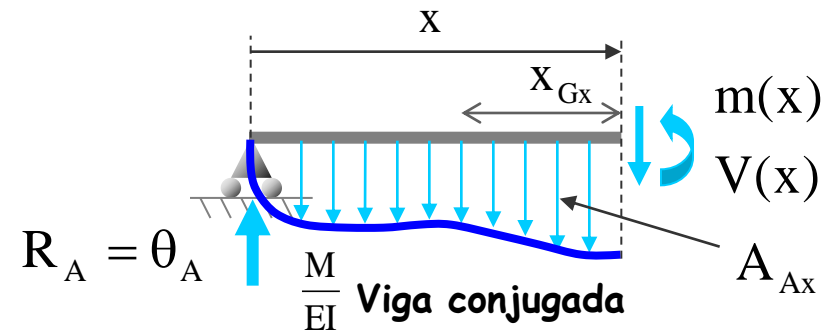
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \rightarrow R_A - A_{AX} = V(x) \end{cases}$$

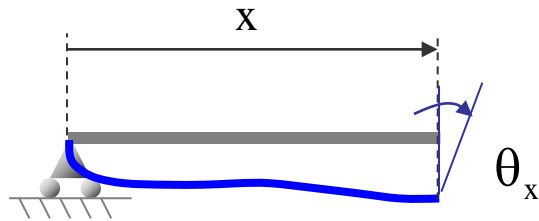
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

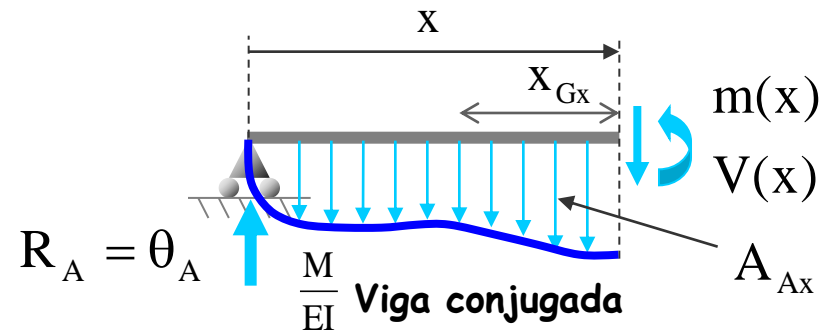
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \rightarrow R_A - A_{Ax} = V(x) \end{cases}$$

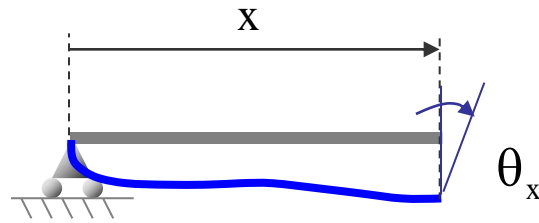
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \longrightarrow A_{Ax} = \theta_A - \theta_X \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot X_{Gx} \end{cases}$$

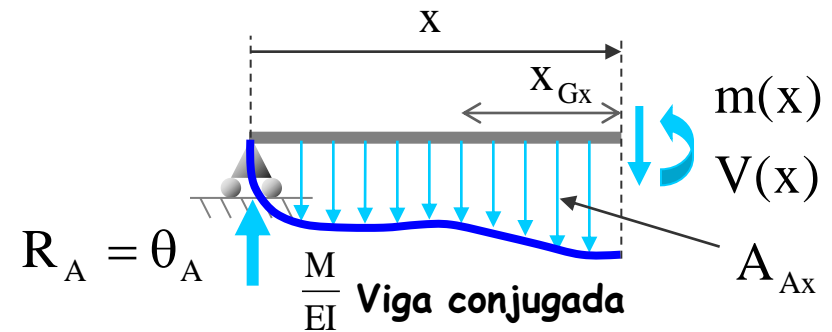
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$R_A = \theta_A$ $\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

$$\sum F_v = 0 \rightarrow R_A - A_{AX} = V(x)$$

$$\theta_x = V(x)$$

3º) 1º Teorema de Mohr

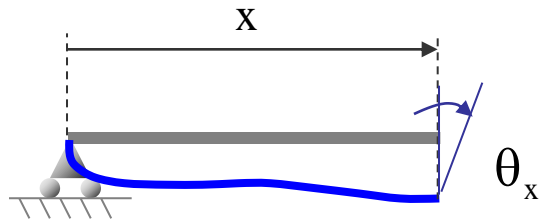
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{array} \right.$$

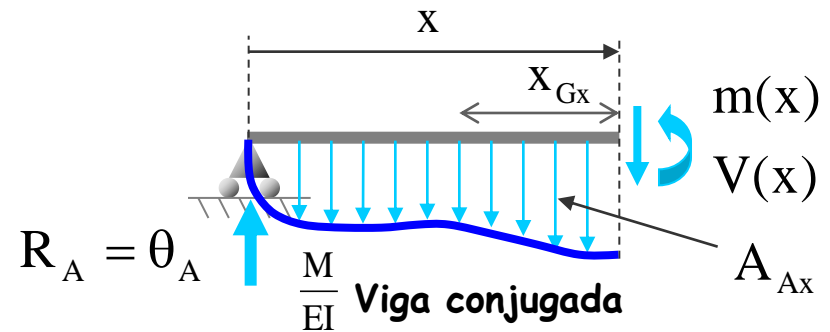
$$A_{AX} = \theta_A - \theta_X$$

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$R_A = \theta_A$
 $\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1°) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

$$\sum F_v = 0 \rightarrow R_A - A_{AX} = V(x) \rightarrow \theta_x = V(x) \leftarrow \begin{array}{l} 3^\circ) 1^\circ \text{ Teorema} \\ \text{de Mohr} \end{array}$$

2°) los teoremas 1° y 2° de área de momentos de la estructura real entre A, X

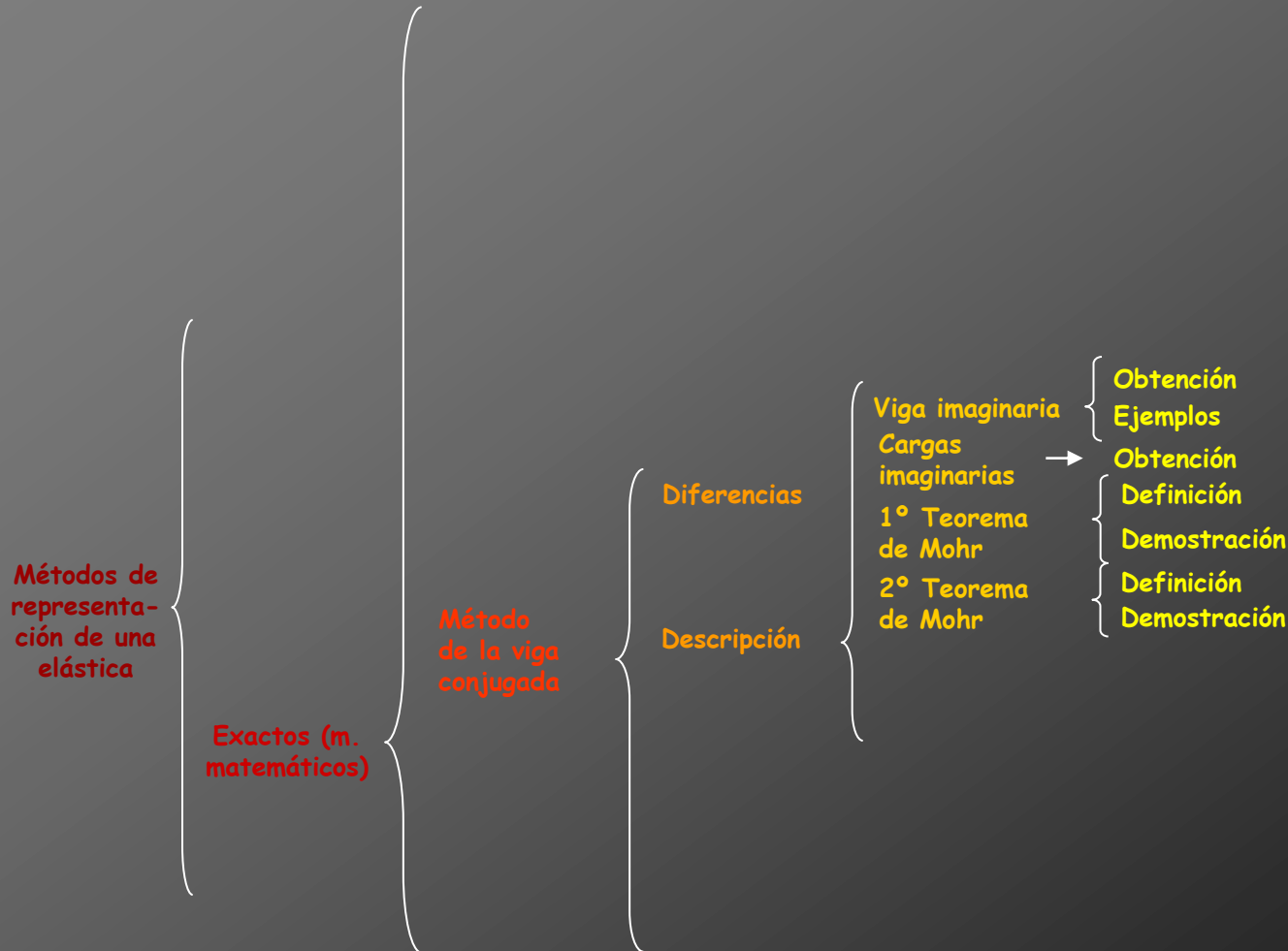
$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{array} \right. \rightarrow A_{AX} = \theta_A - \theta_X$$

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

2° Teorema de Mohr

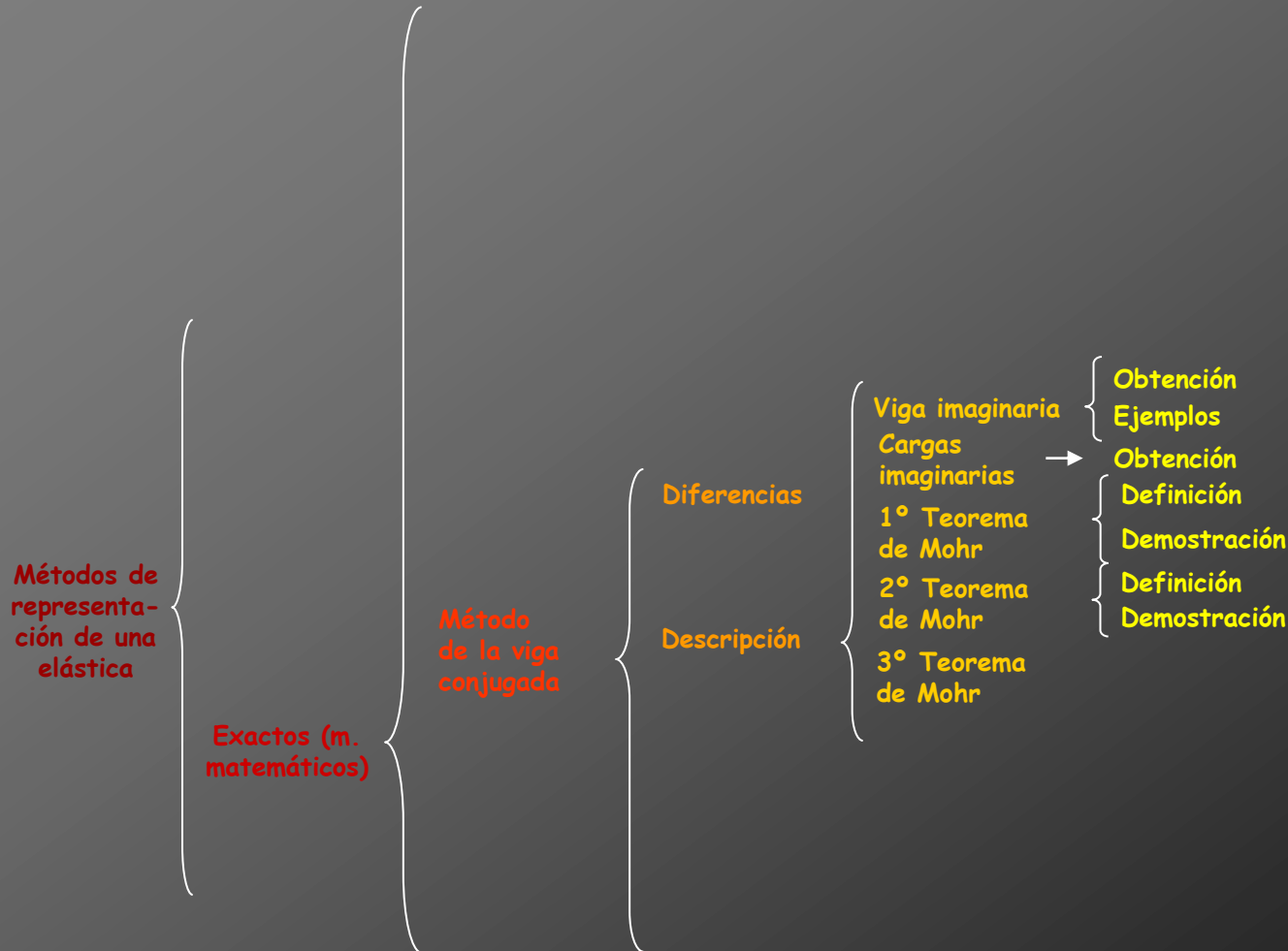


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Definición

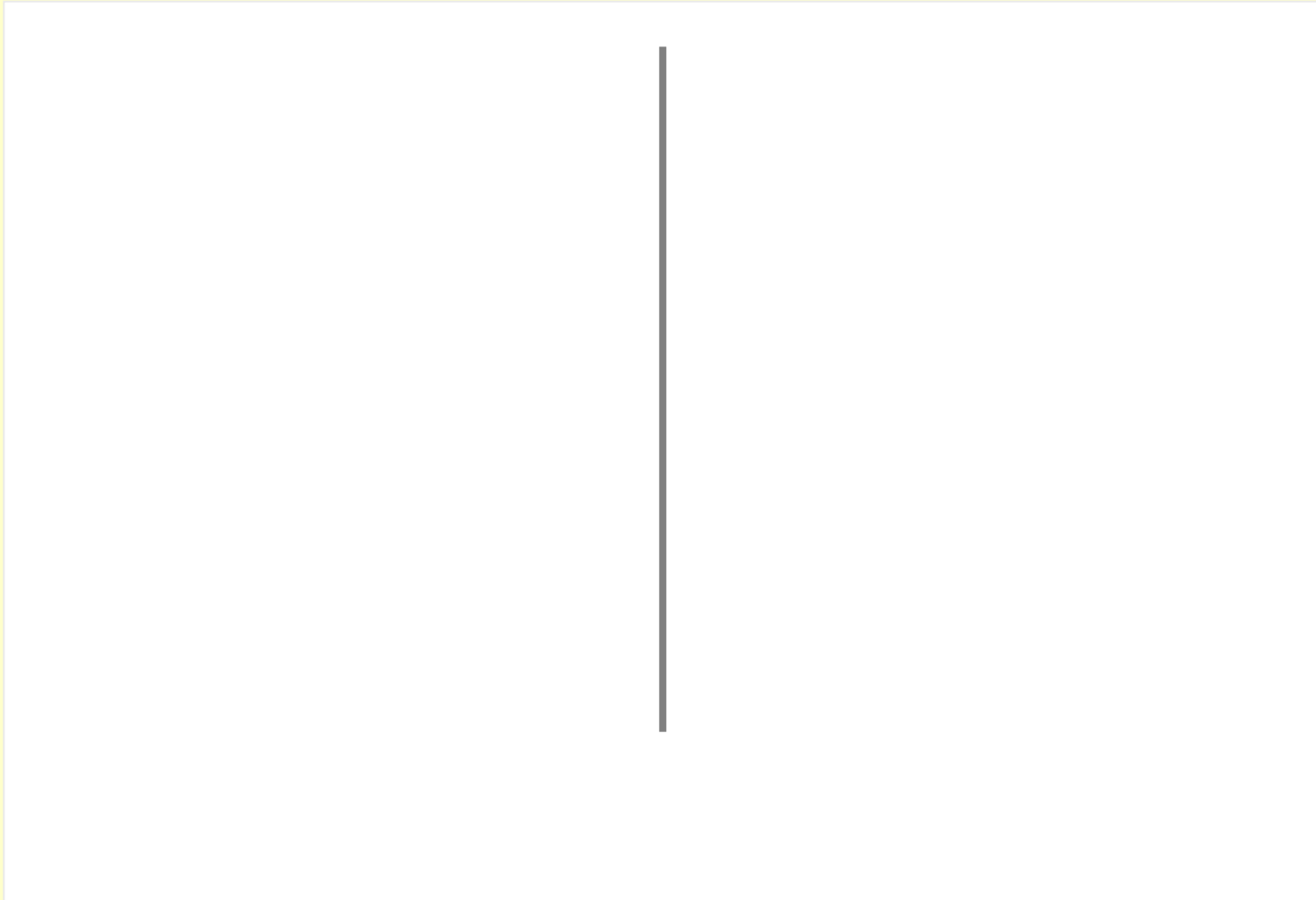


Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:

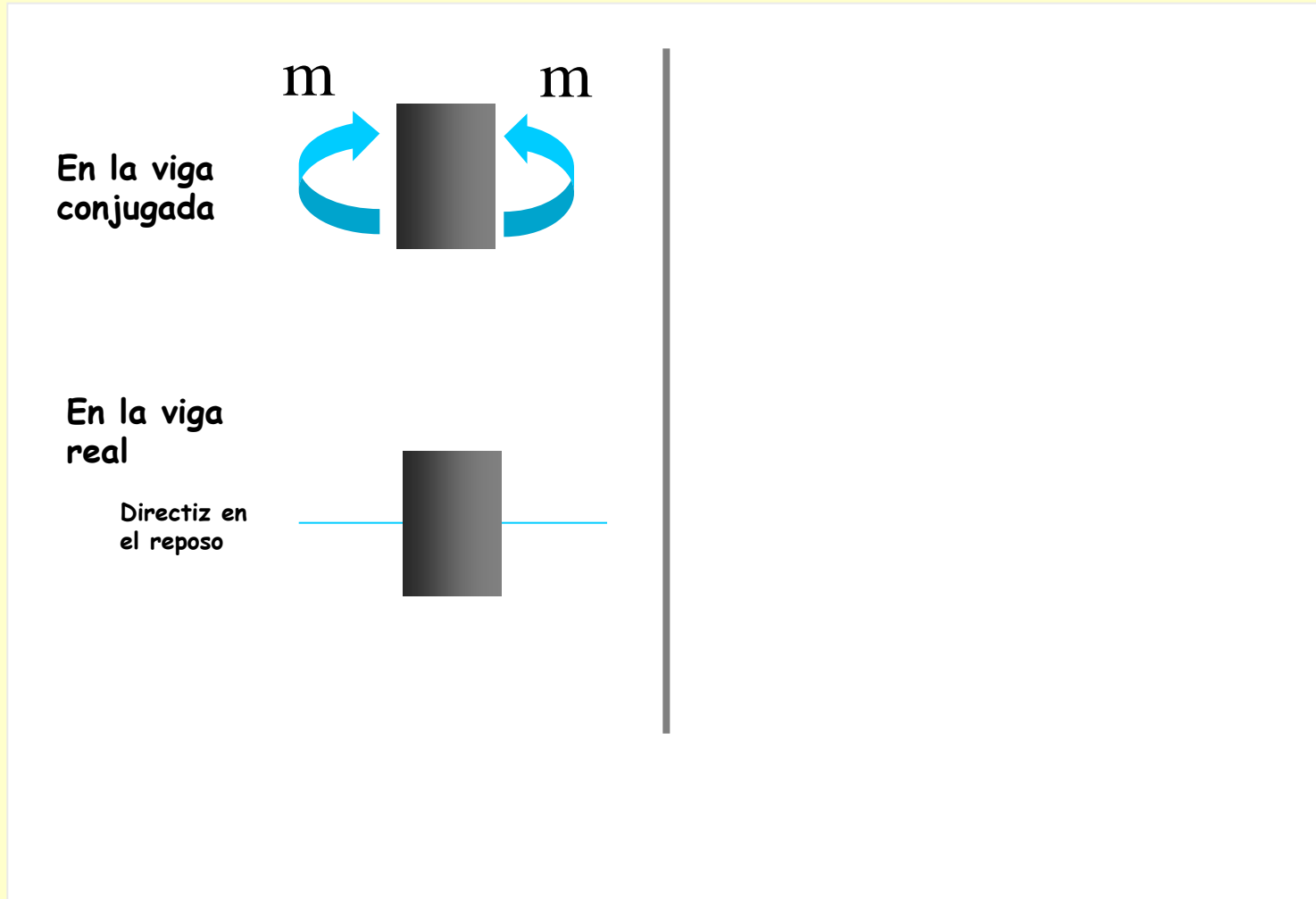
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



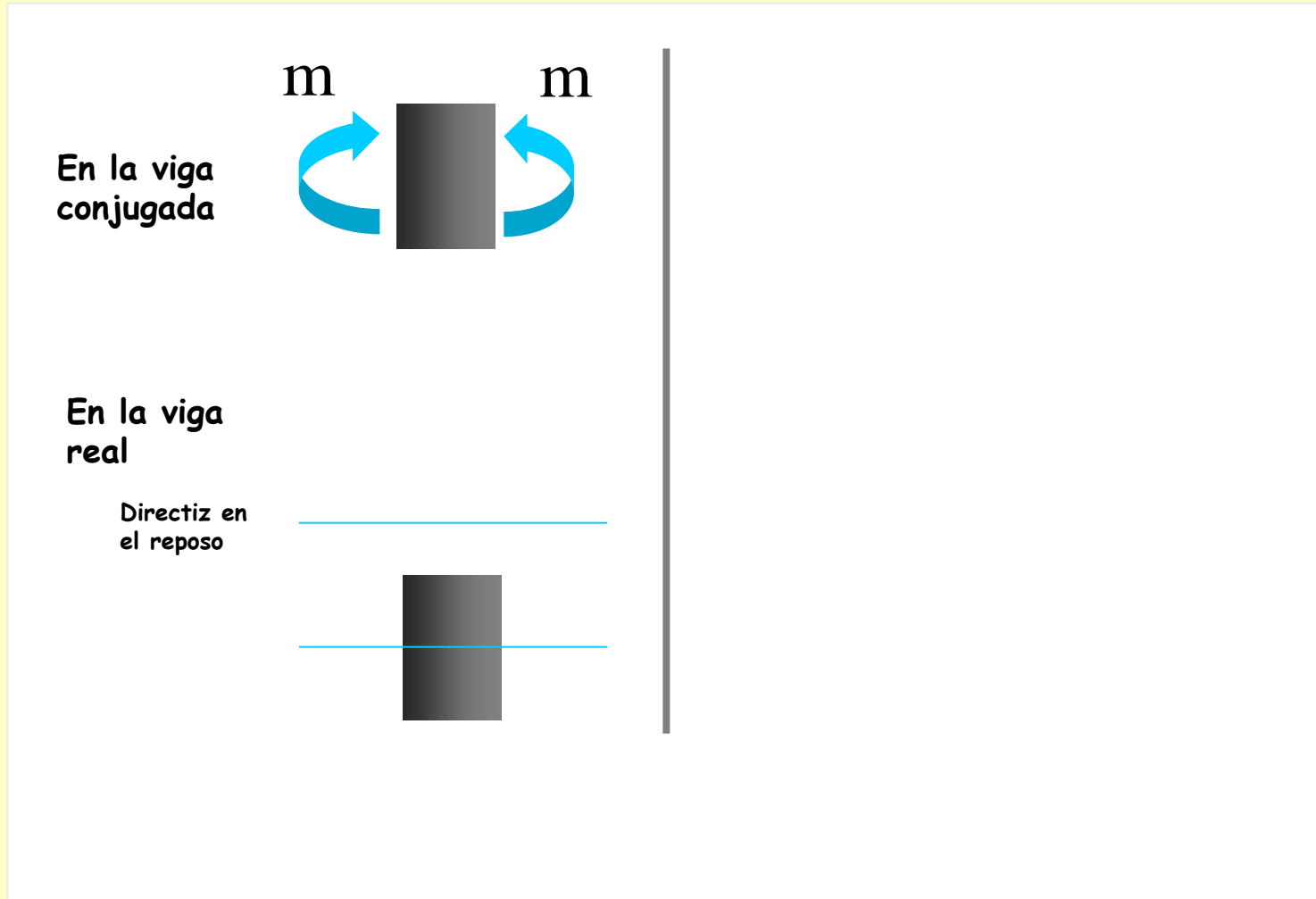
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



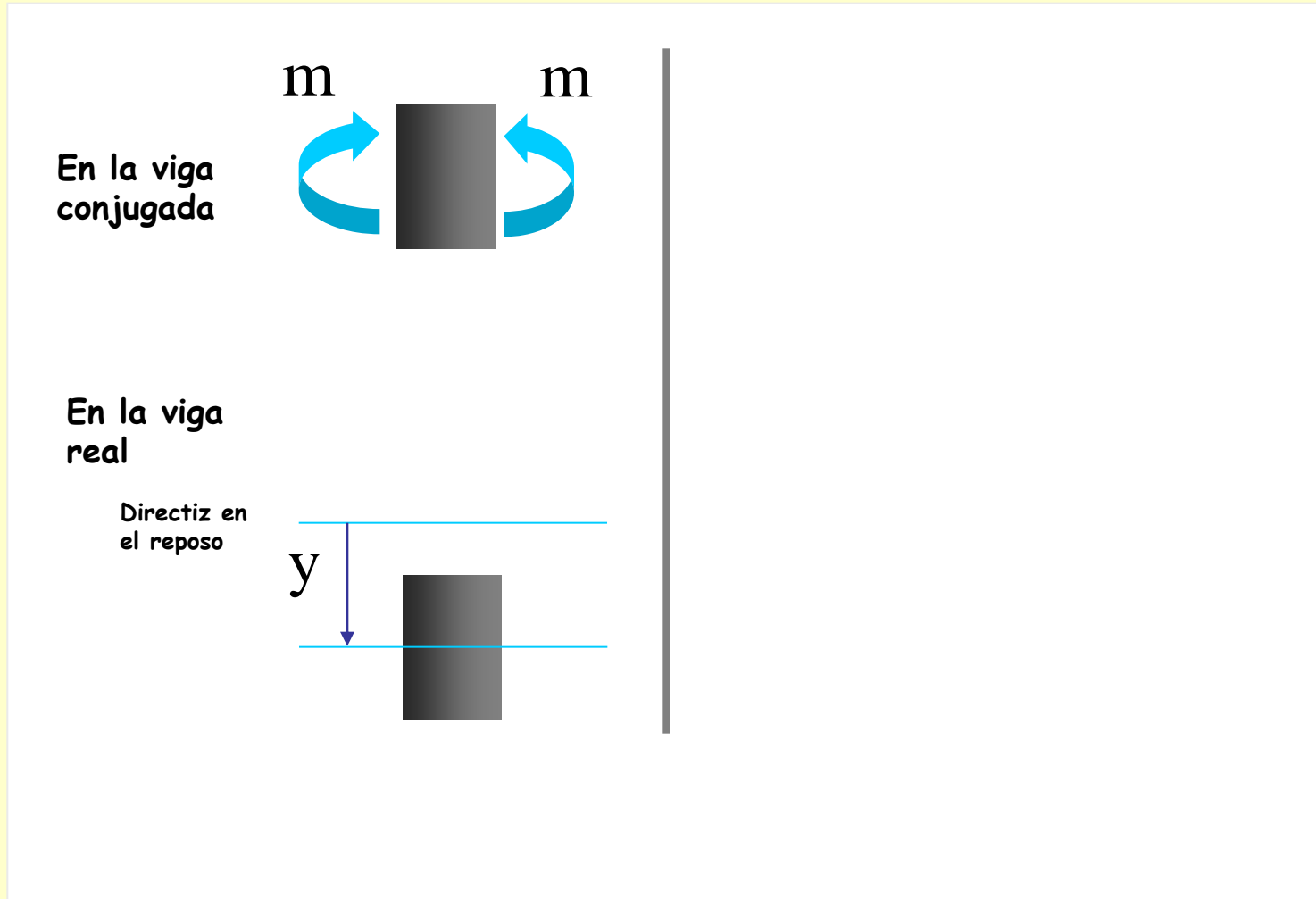
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



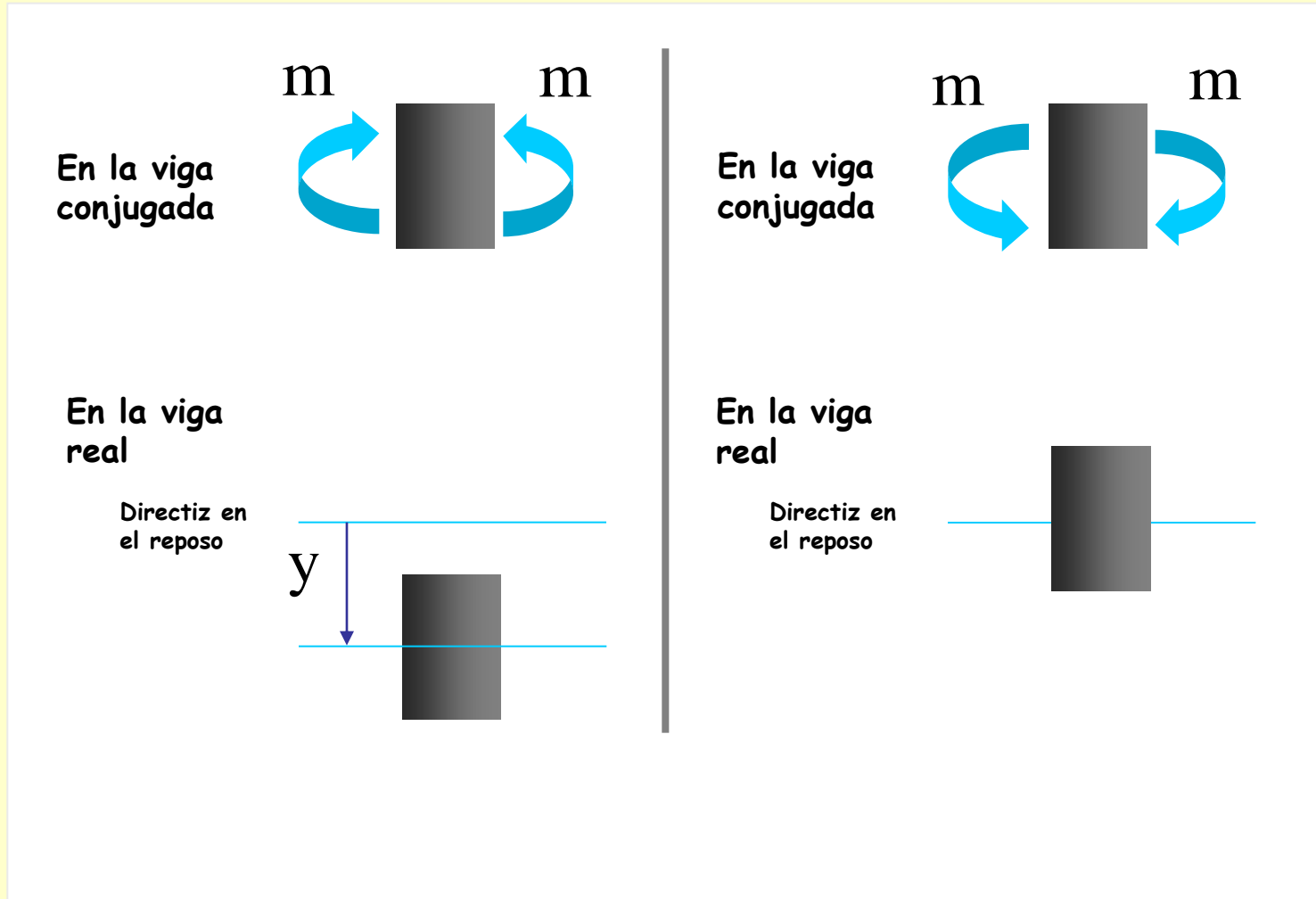
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



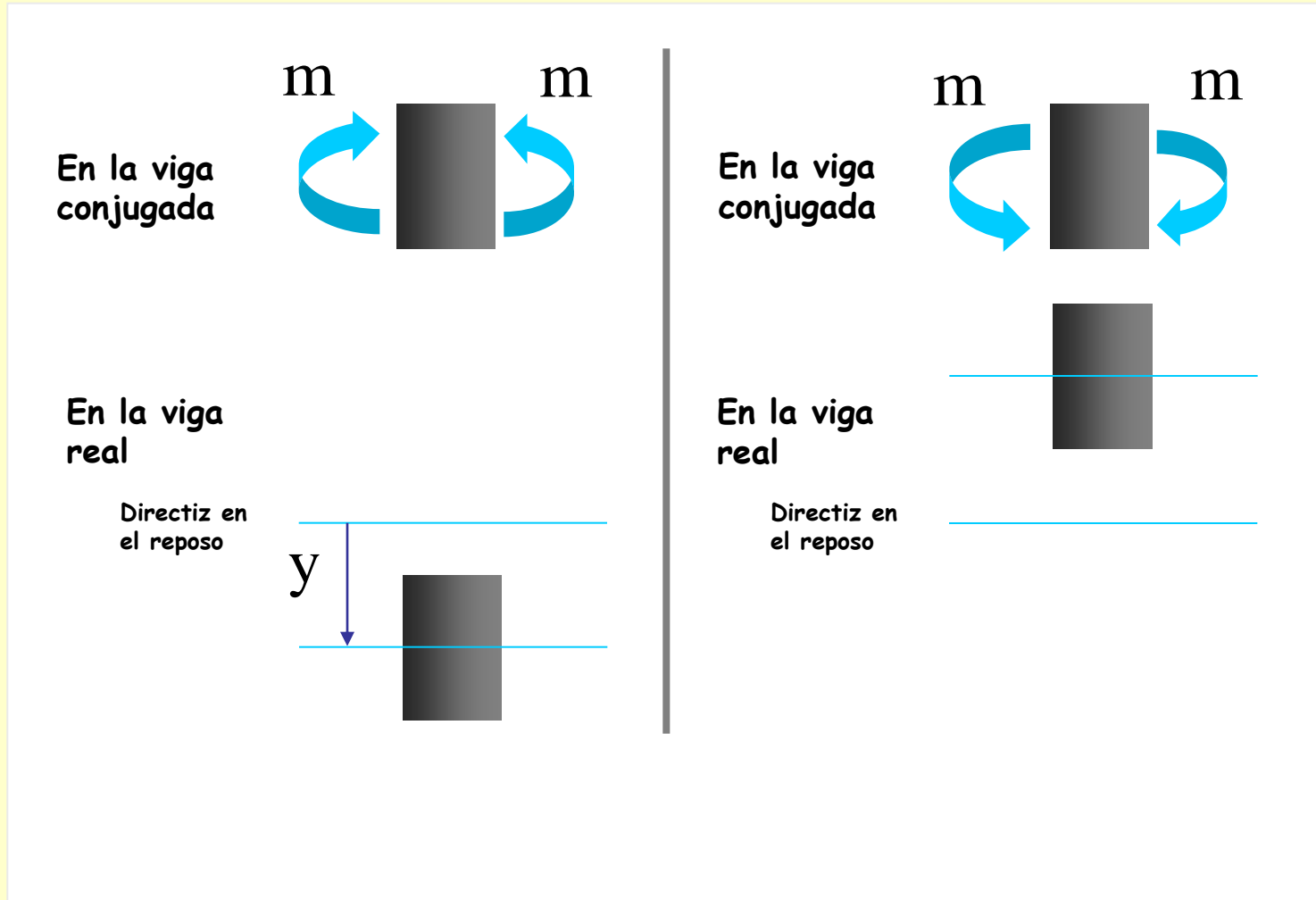
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



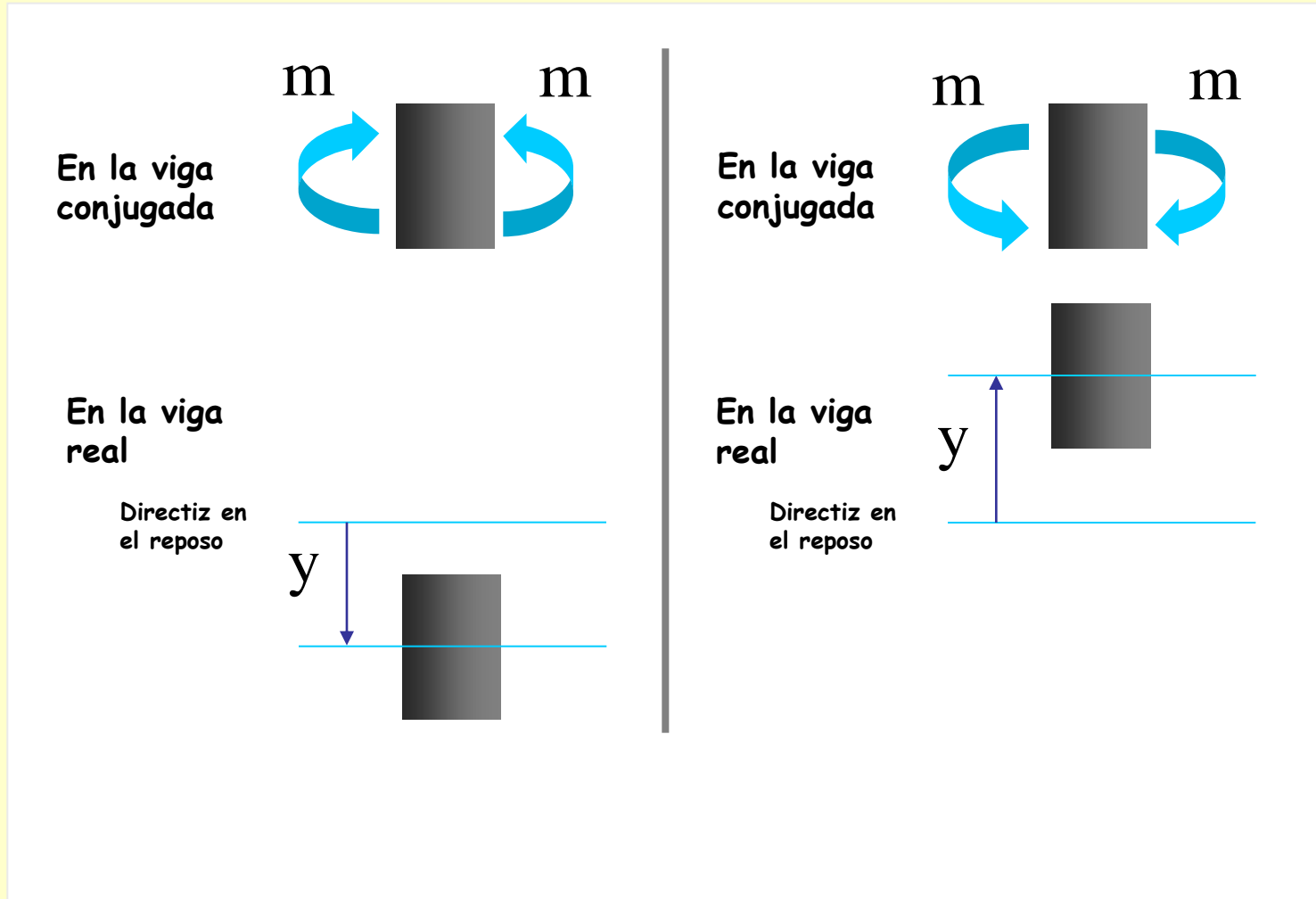
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



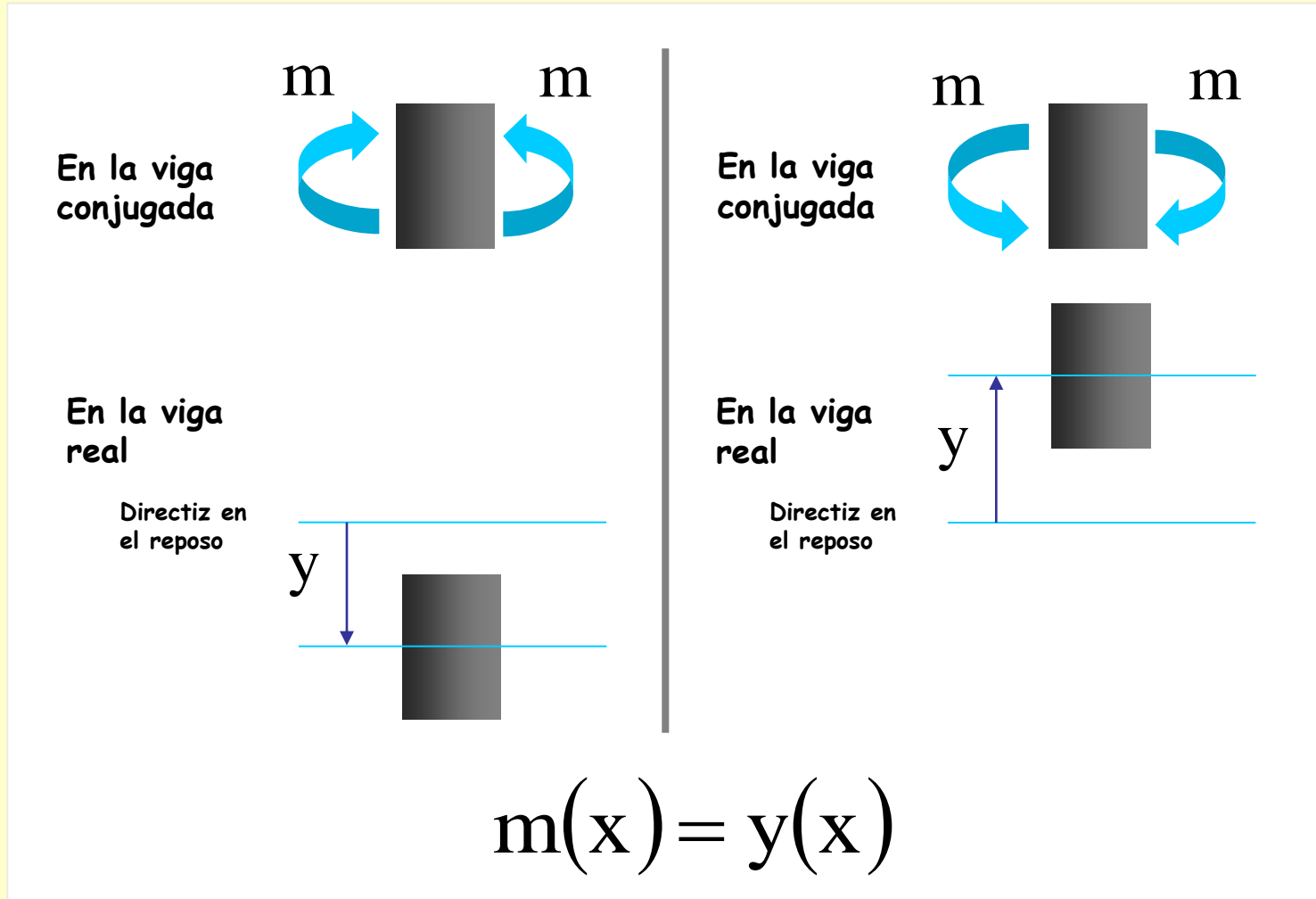
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



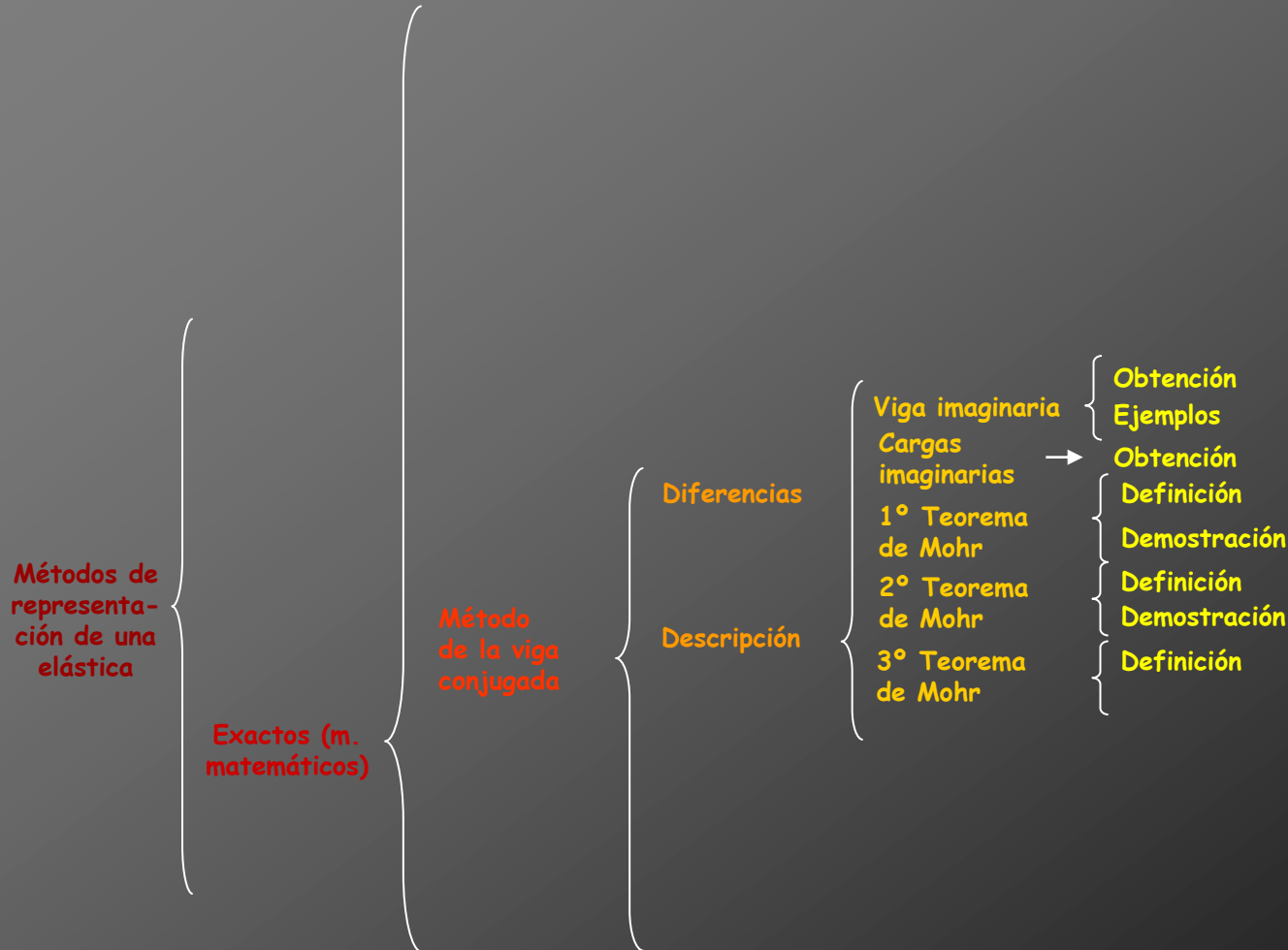
Definición

“El valor del momento en una sección de una viga conjugada coincide con el de la flecha de la viga real que se produce en la misma sección”. El sentido del momento y el de la flecha se muestran en el siguiente esquema:



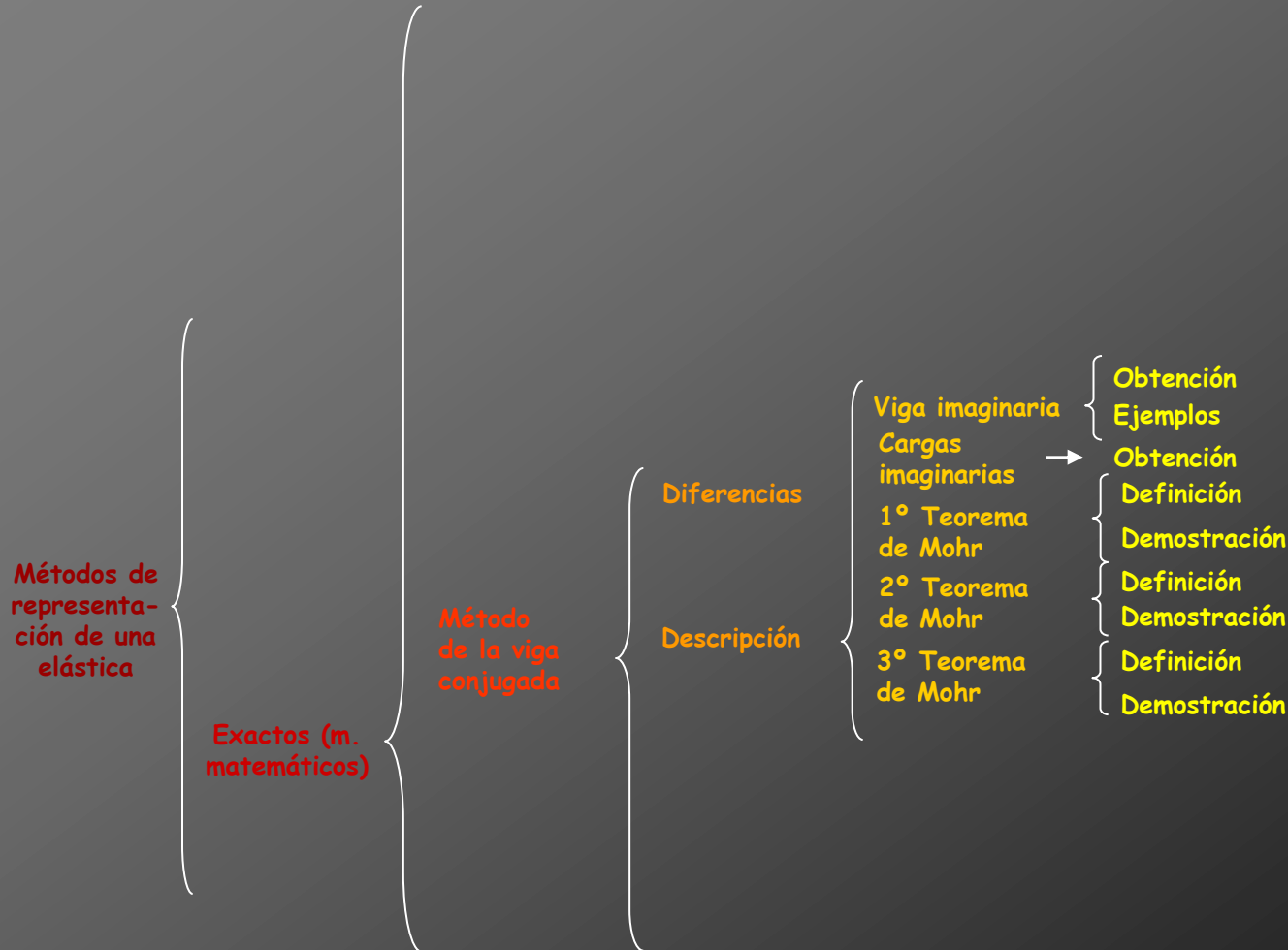


Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

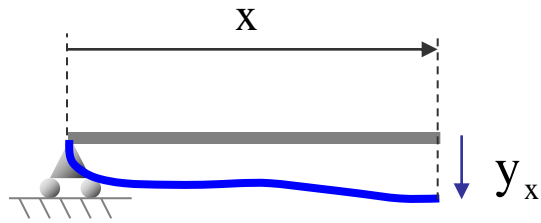




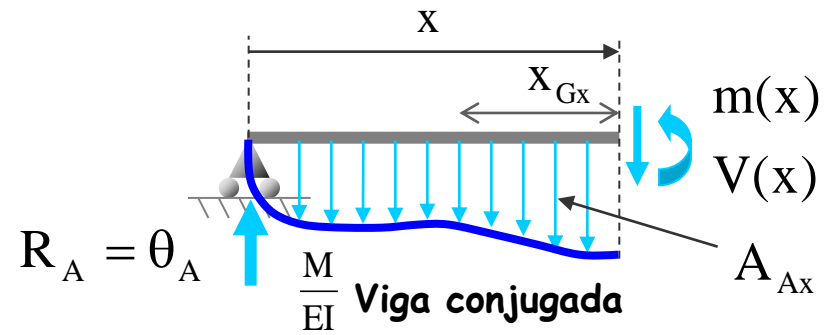
Demostración



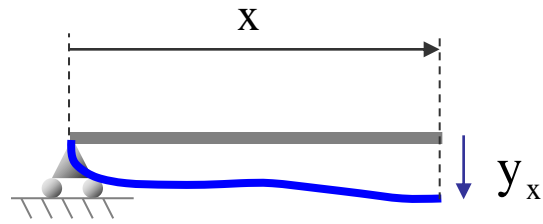
Demostración



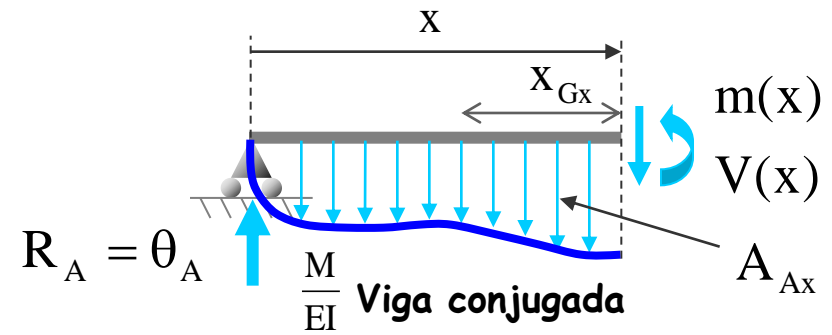
Deformada de un trozo de viga real



Demostración

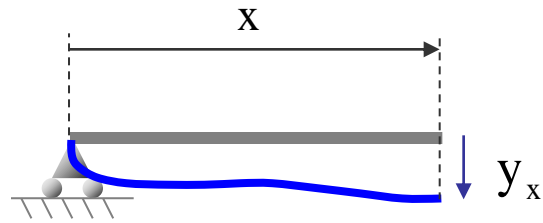


Deformada de un trozo de viga real

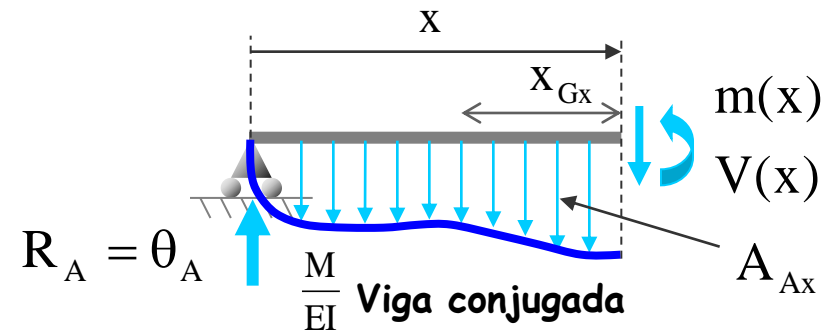


Se parte de las siguientes condiciones:

Demostración



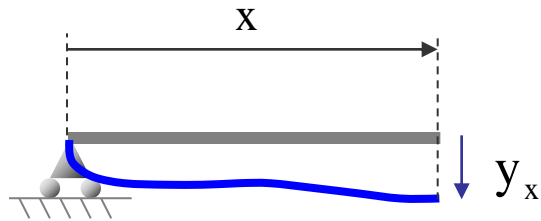
Deformada de un trozo de viga real



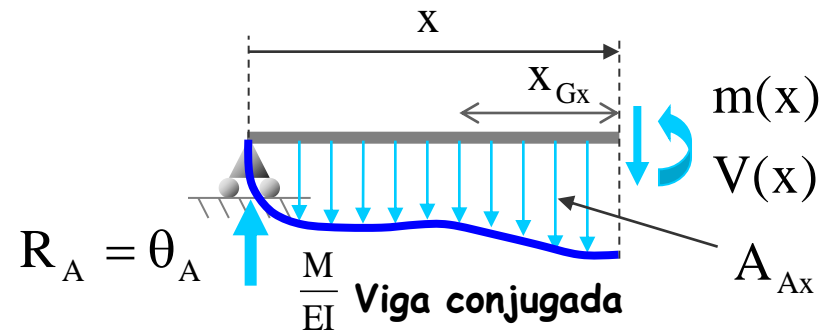
Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

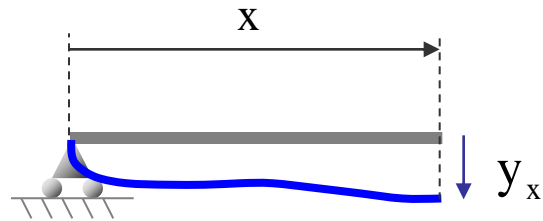
$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

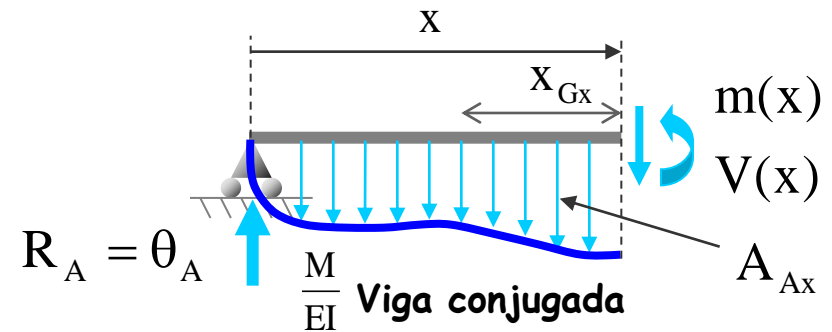
1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



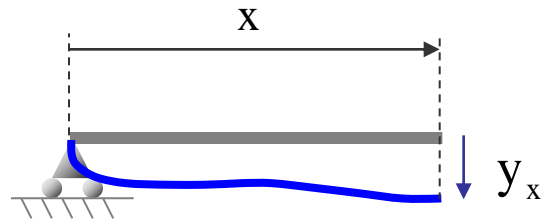
Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

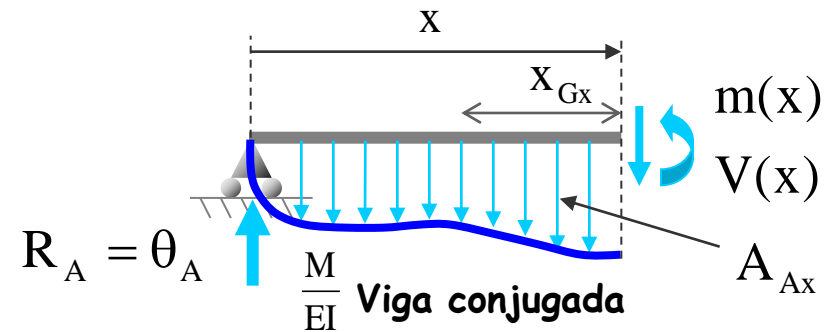
$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$R_A = \theta_A$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

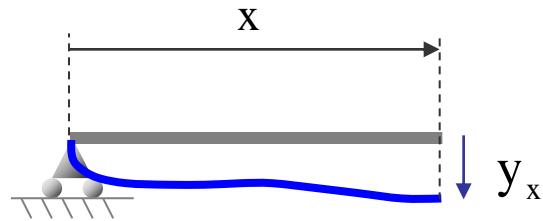
1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{array} \right.$$

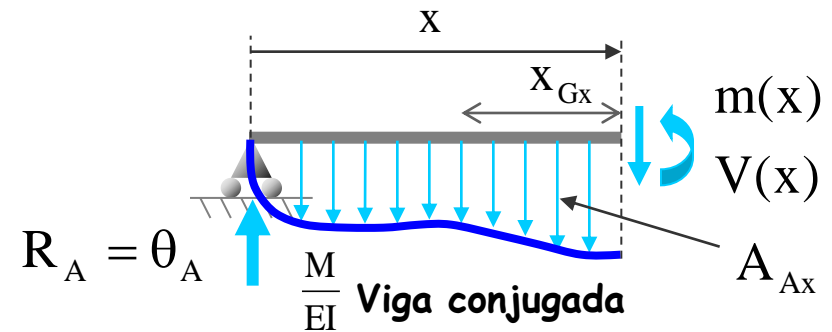
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_x = \theta_A - A_{Ax} \\ y_x \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot X_{Gx} \end{array} \right.$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

$m(x)$

$V(x)$

A_{AX}

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

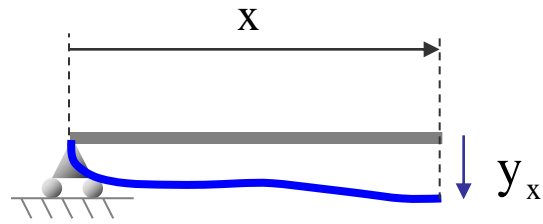
$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

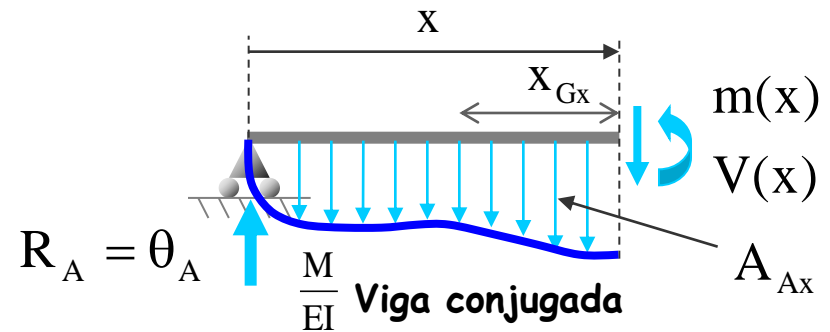
$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

3º) 1º Teorema de Mohr

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

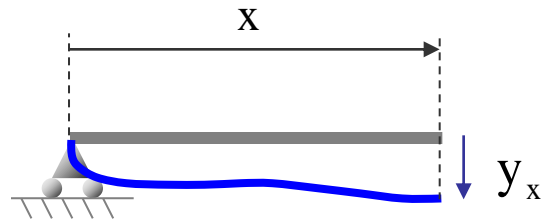
2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

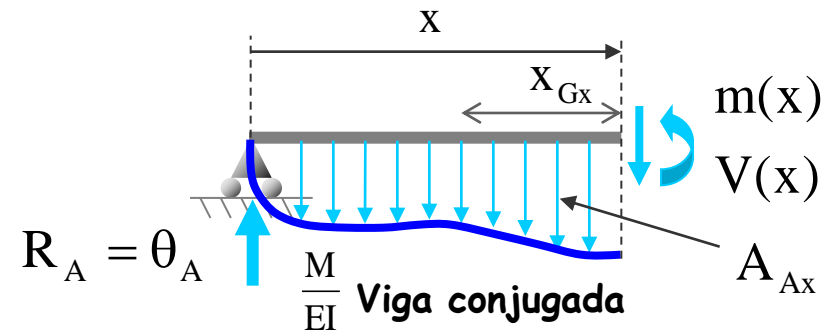
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

$m(x)$
 $V(x)$
 A_{Ax}

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_x = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

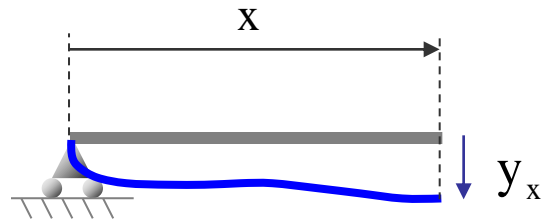
$$\begin{cases} \theta_x = \theta_A - A_{Ax} \\ y_x \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot X_{Gx} \end{cases}$$

4ª) La condición de contorno del apoyo izquierdo de la viga real

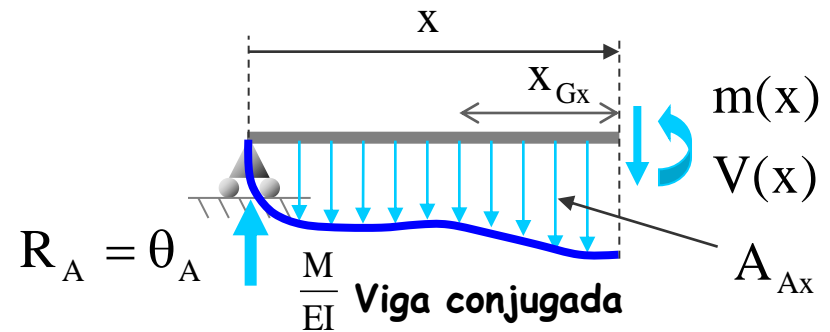
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

$m(x)$
 $V(x)$
 A_{AX}

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{AX} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{AX} + y_A - A_{AX} \cdot X_{GX} \end{cases}$$

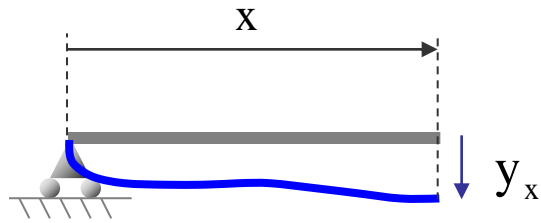
4ª) La condición de contorno del apoyo izquierdo de la viga real

$$y_A = 0$$

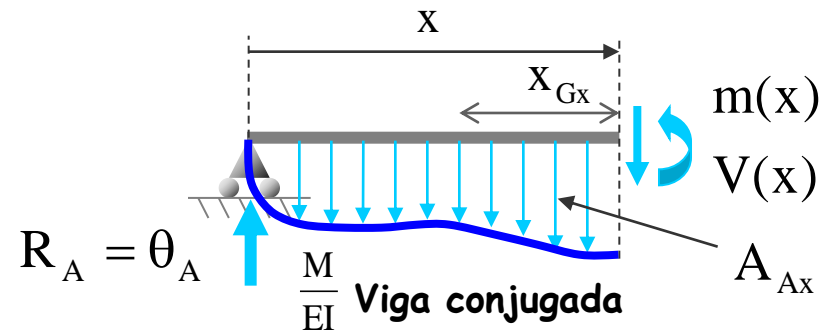
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

$m(x)$

$V(x)$

A_{Ax}

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \rightarrow R_A \cdot L_{Ax} - A_{Ax} \cdot x_{Gx} = m(x) \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot X_{Gx} \end{cases}$$

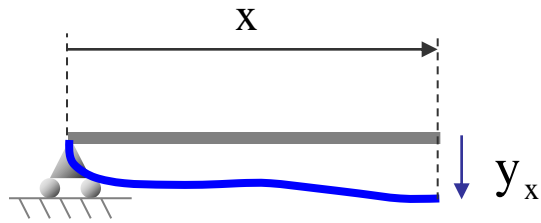
4º) La condición de contorno del apoyo izquierdo de la viga real

$$y_A = 0$$

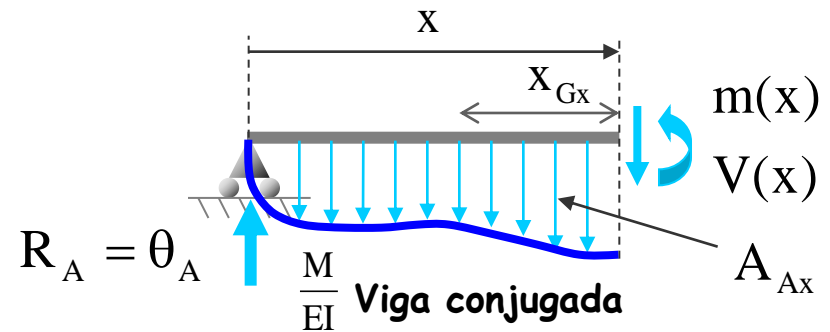
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



Se parte de las siguientes condiciones:

1°) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{Ax} - A_{Ax} \cdot x_{Gx} = m(x) \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2°) los teoremas 1° y 2° de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \longrightarrow A_{Ax} = \theta_A - \theta_X \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot X_{Gx} \end{cases}$$

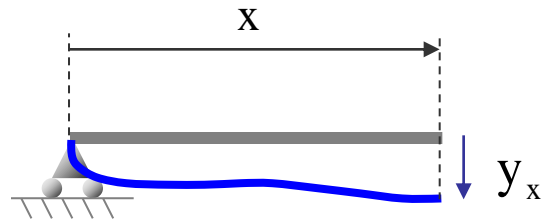
4°) La condición de contorno del apoyo izquierdo de la viga real

$$y_A = 0$$

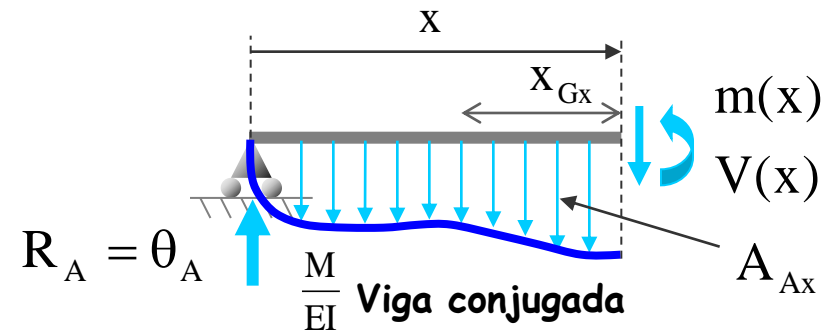
3°) 1° Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$R_A = \theta_A$
 $\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1°) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{Ax} - A_{Ax} \cdot x_{Gx} = m(x) \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

2°) los teoremas 1° y 2° de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \longrightarrow A_{Ax} = \theta_A - \theta_X \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot x_{Gx} \longrightarrow \end{cases}$$

4°) La condición de contorno del apoyo izquierdo la viga real

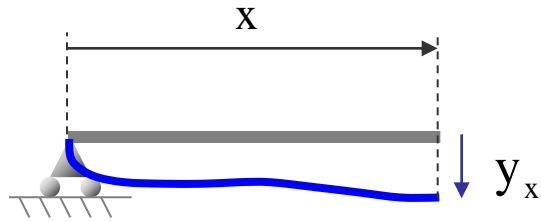
$$y_A = 0$$

3°) 1° Teorema de Mohr

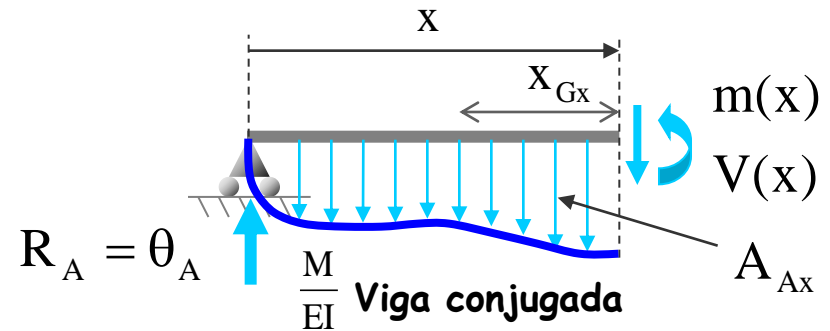
$$R_A \uparrow = \theta_A$$

$$x_{Gx} = \frac{\theta_A \cdot L_{Ax} - y_x}{A_{Ax}}$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$$R_A = \theta_A$$

$\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \longrightarrow R_A \cdot L_{Ax} - A_{Ax} \cdot x_{Gx} = m(x) \longrightarrow \\ \sum F_v = 0 \end{cases}$$

$$x_{Gx} = \frac{R_A \cdot L_{Ax} - m(x)}{A_{Ax}}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \longrightarrow A_{Ax} = \theta_A - \theta_X \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot x_{Gx} \longrightarrow \end{cases}$$

3º) 1º Teorema de Mohr

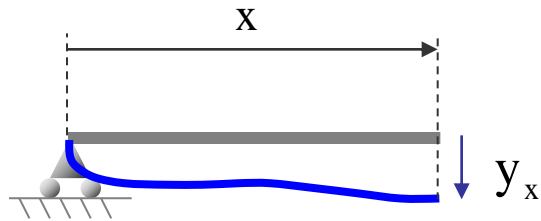
$$R_A \uparrow = \theta_A$$

4º) La condición de contorno del apoyo izquierdo la viga real

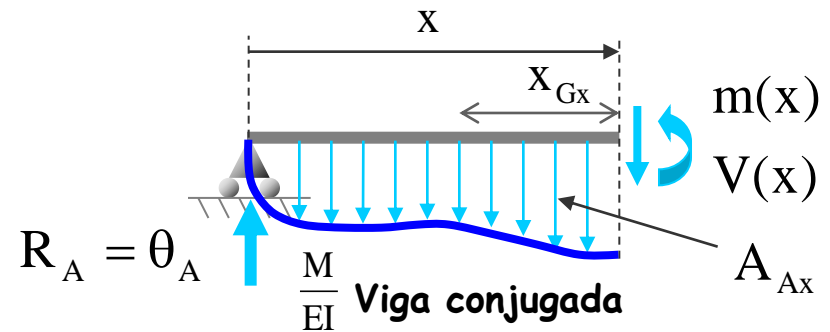
$$y_A = 0$$

$$x_{Gx} = \frac{\theta_A \cdot L_{Ax} - y_x}{A_{Ax}}$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



$R_A = \theta_A$
 $\frac{M}{EI}$ Viga conjugada

Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \rightarrow R_A \cdot L_{Ax} - A_{Ax} \cdot x_{Gx} = m(x) \\ \sum F_v = 0 \end{cases} \rightarrow x_{Gx} = \frac{R_A \cdot L_{Ax} - m(x)}{A_{Ax}}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \rightarrow A_{Ax} = \theta_A - \theta_X \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot x_{Gx} \end{cases}$$

4º) La condición de contorno del apoyo izquierdo la viga real

$$y_A = 0$$

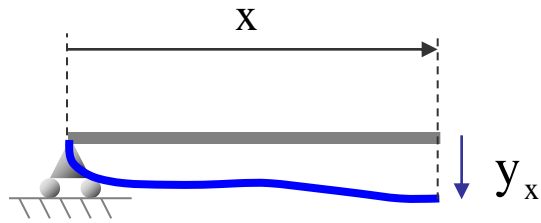
3º) 1º Teorema de Mohr

$$R_A \uparrow = \theta_A$$

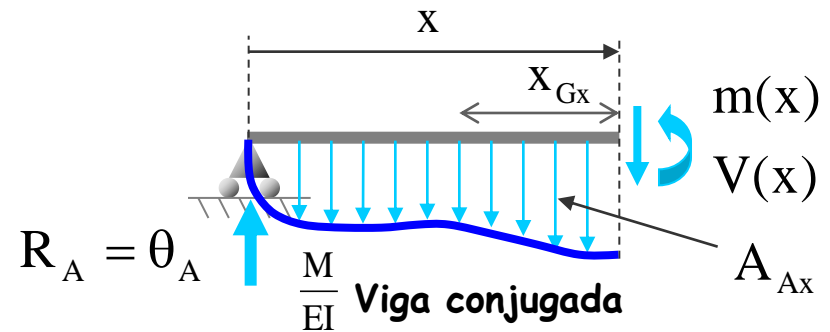
$$y_x \downarrow = m(x)$$

$$x_{Gx} = \frac{\theta_A \cdot L_{Ax} - y_x}{A_{Ax}}$$

Demostración



Deformada de un trozo de viga real



Se parte de las siguientes condiciones:

1º) Equilibrio global de la viga conjugada entre A, X

$$\begin{cases} \sum M_X = 0 \rightarrow R_A \cdot L_{Ax} - A_{Ax} \cdot x_{Gx} = m(x) \\ \sum F_v = 0 \end{cases} \rightarrow x_{Gx} = \frac{R_A \cdot L_{Ax} - m(x)}{A_{Ax}}$$

2º) los teoremas 1º y 2º de área de momentos de la estructura real entre A, X

$$\begin{cases} \theta_X = \theta_A - A_{Ax} \rightarrow A_{Ax} = \theta_A - \theta_X \\ y_X \downarrow = \theta_A L_{Ax} + y_A - A_{Ax} \cdot x_{Gx} \end{cases}$$

4ª) La condición de contorno del apoyo izquierdo la viga real

$$y_A = 0$$

3º) 1º Teorema de Mohr

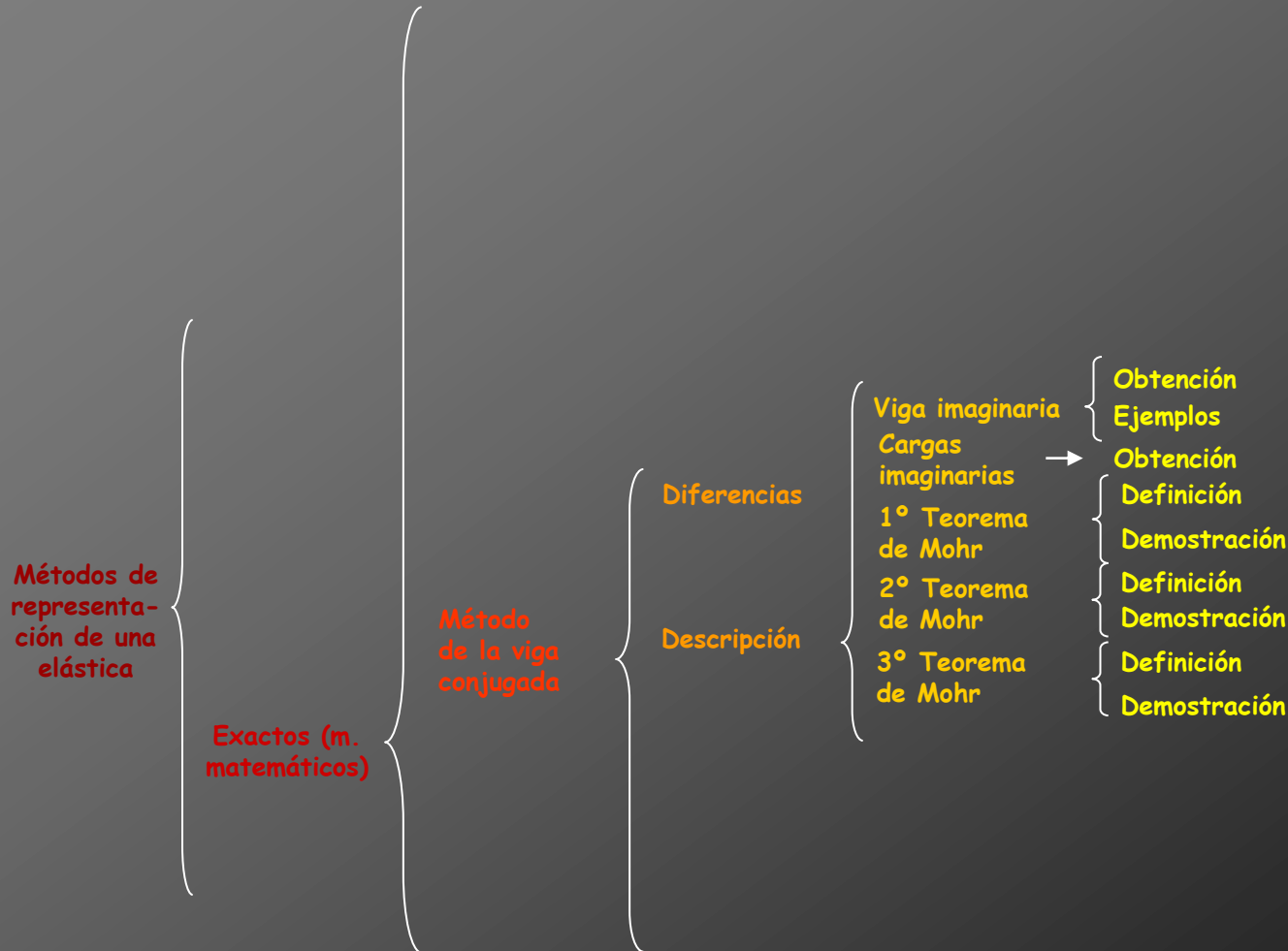
$$R_A \uparrow = \theta_A$$

$$y_x \downarrow = m(x)$$

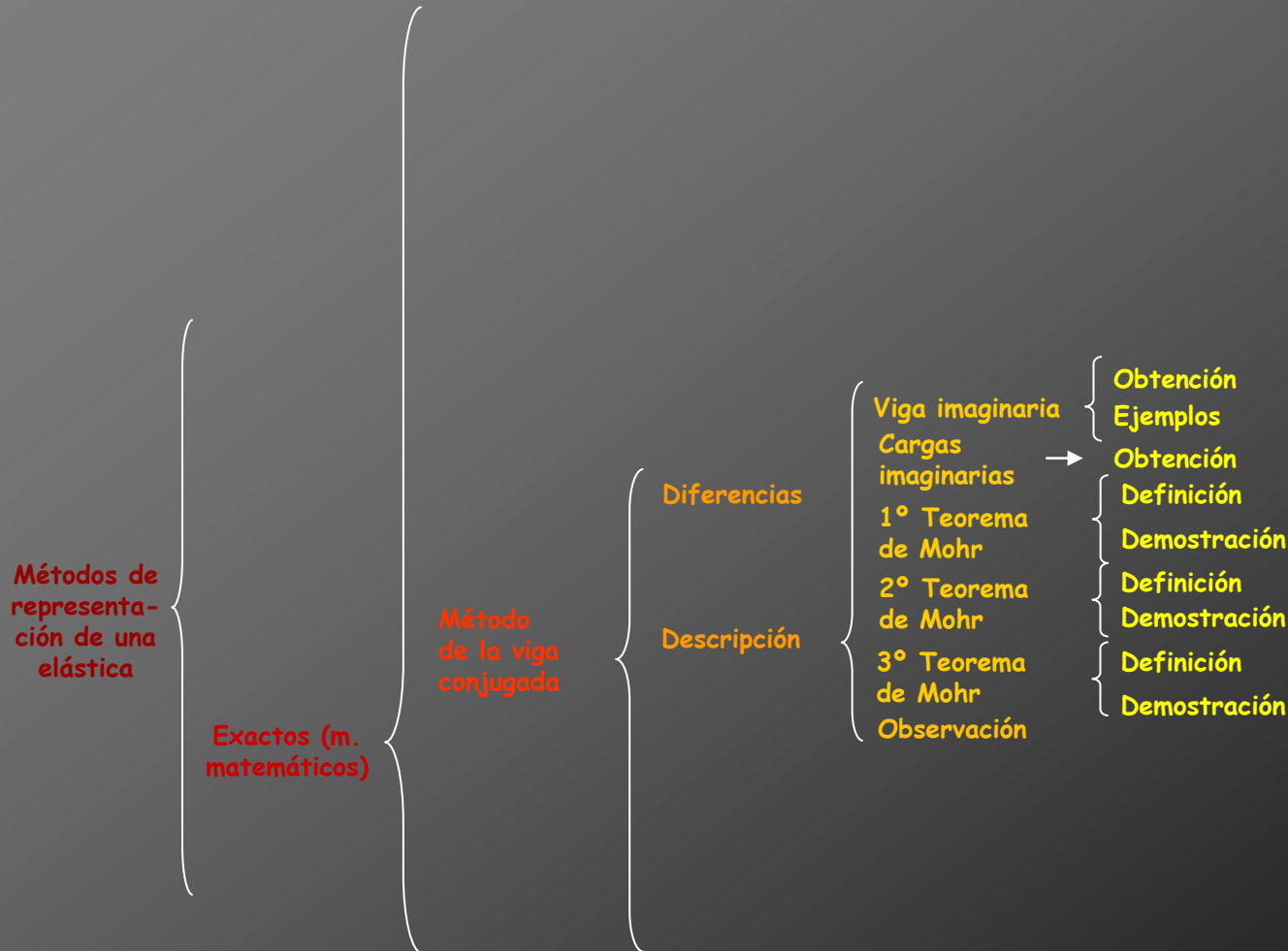
3º Teorema de Mohr

$$x_{Gx} = \frac{\theta_A \cdot L_{Ax} - y_x}{A_{Ax}}$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Observación



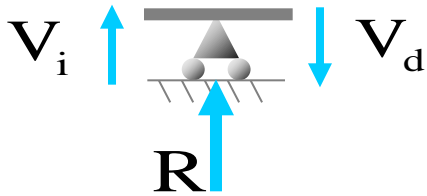
Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

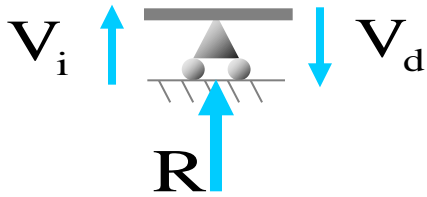
Apoyo ficticio en la viga conjugada



Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

Apoio ficticio en la viga conjugada

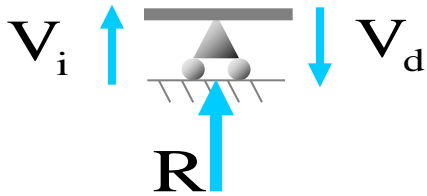


$$\sum F_v = 0$$

Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

Apoyo ficticio en la viga conjugada

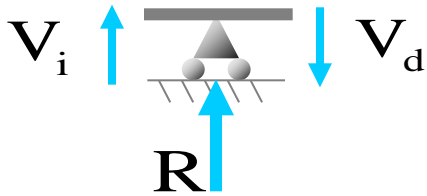


$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

Apoyo ficticio en la viga conjugada



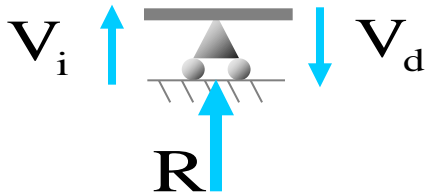
$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

Por el 2º
Teorema de
Mohr:

Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

Apoyo ficticio en la viga conjugada



$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

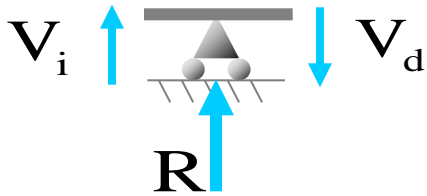
Por el 2º
Teorema de
Mohr:

$$V_i = \theta_i$$

Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real

Apoyo ficticio en la viga conjugada



$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

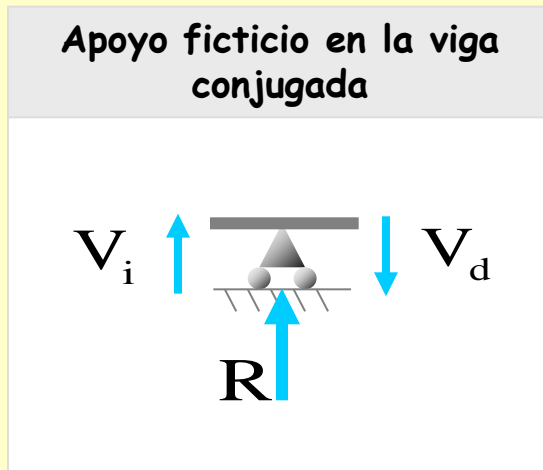
Por el 2º
Teorema de
Mohr:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_i = \theta_i \\ V_d = \theta_d \end{array} \right.$$



Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real



$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

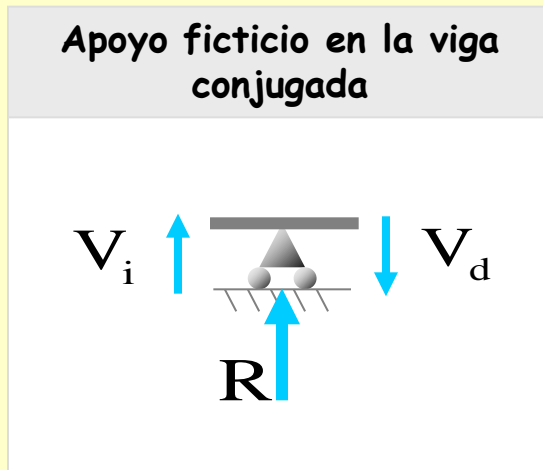
Por el 2º Teorema de Mohr:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_i = \theta_i \\ V_d = \theta_d \end{array} \right\} R \uparrow = \theta_d - \theta_i$$



Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real



$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

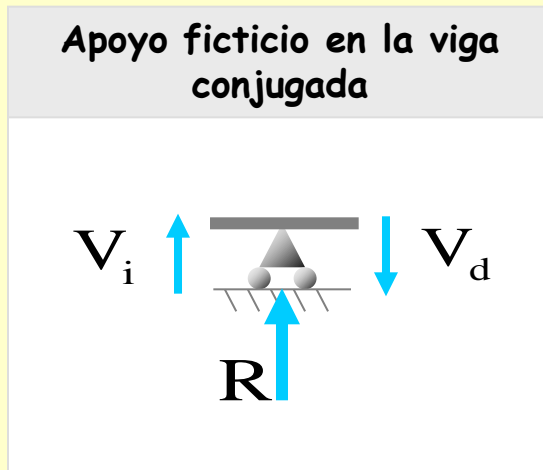
Por el 2º Teorema de Mohr:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_i = \theta_i \\ V_d = \theta_d \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} R \uparrow = \theta_d - \theta_i \\ \text{si } R \neq 0 \end{array} \right\}$$



Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real



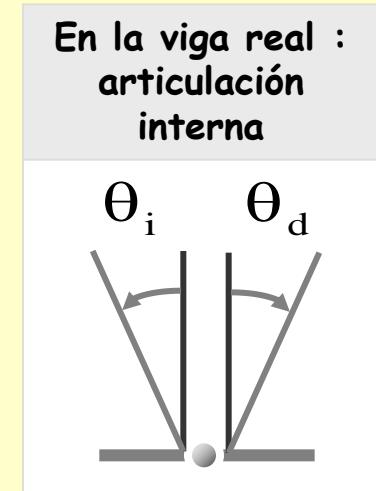
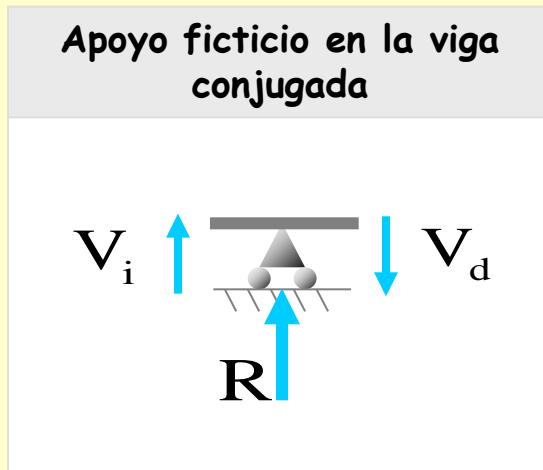
$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

Por el 2º Teorema de Mohr:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_i = \theta_i \\ V_d = \theta_d \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} R \uparrow = \theta_d - \theta_i \\ \text{si } R \neq 0 \end{array} \right. \left\{ \theta_i \neq \theta_d \right.$$

Observación

La existencia de un apoyo intermedio en una viga conjugada indica que en ese mismo lugar de la viga real existe una articulación. El valor de la reacción en este apoyo intermedio coincidirá con la diferencia de giros existente en la articulación de la estructura real



$$\sum F_v = 0 \rightarrow R \uparrow = V_d - V_i$$

Por el 2º Teorema de Mohr:

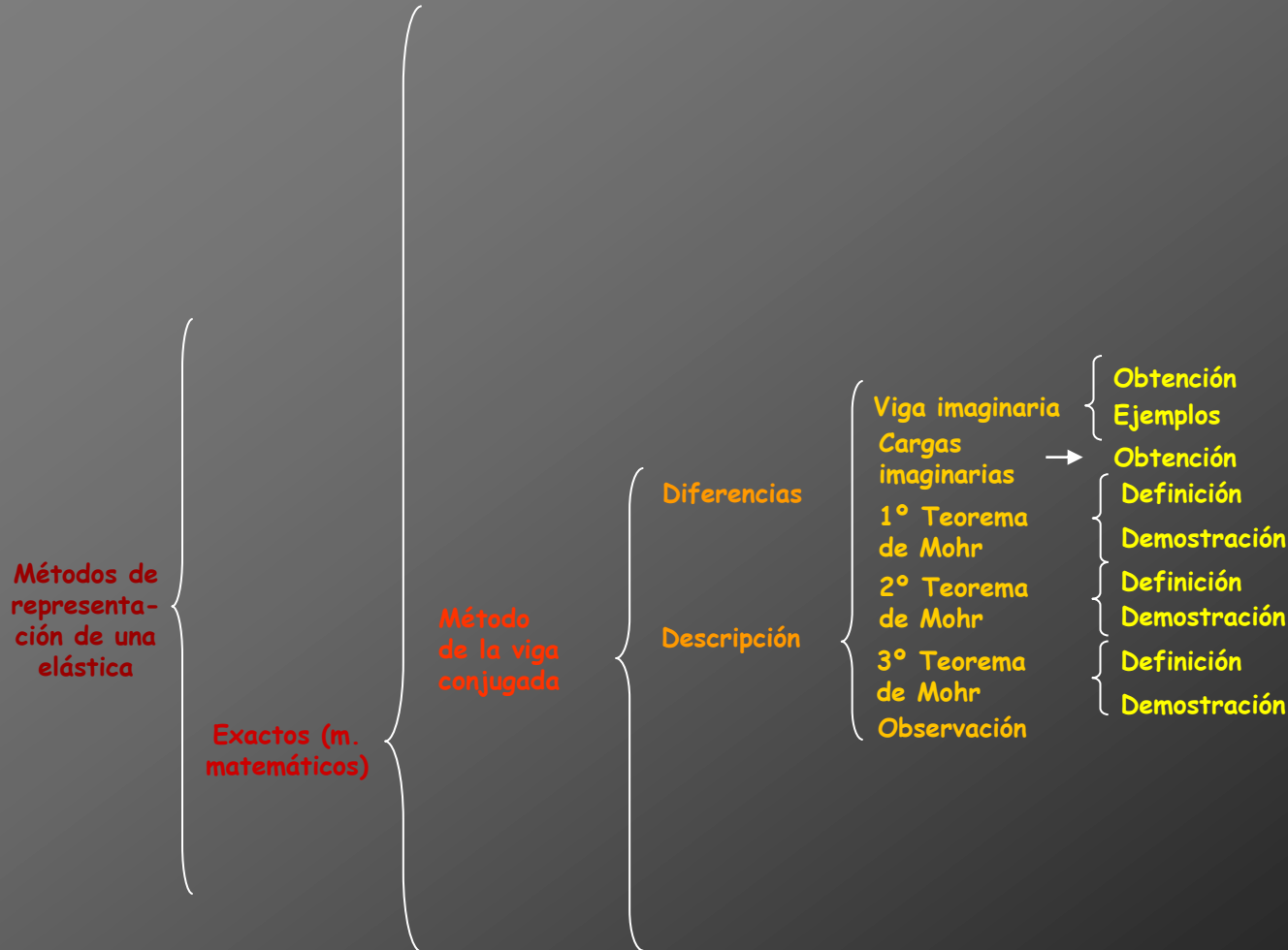
$$\left\{ \begin{array}{l} V_i = \theta_i \\ V_d = \theta_d \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} R \uparrow = \theta_d - \theta_i \\ \text{si } R \neq 0 \end{array} \right\}$$

$$\theta_i \neq \theta_d$$



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Resumen del método de la viga conjugada



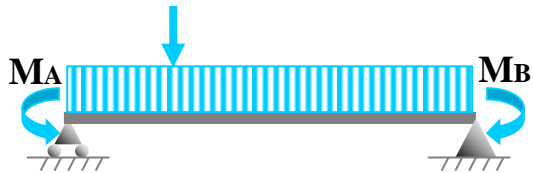


Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales

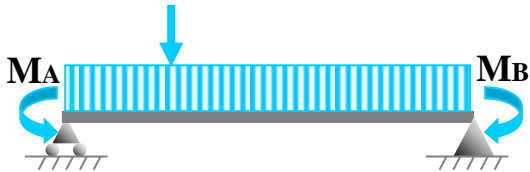
Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Resumen del método de la viga conjugada

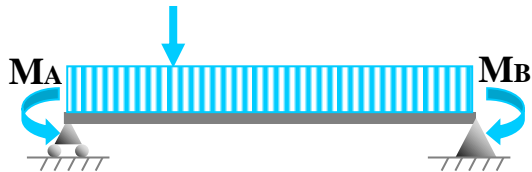
Estructura real y cargas reales



$$\text{Objetivo: } \begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$$

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales

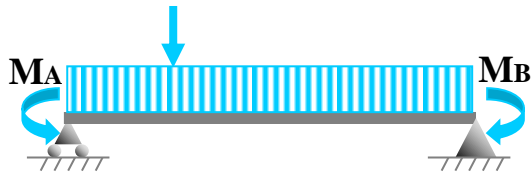


Estructura imaginaria

Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



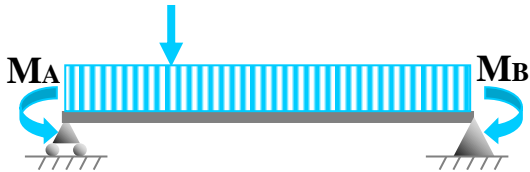
Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$



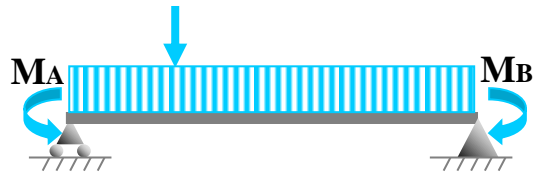
Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla

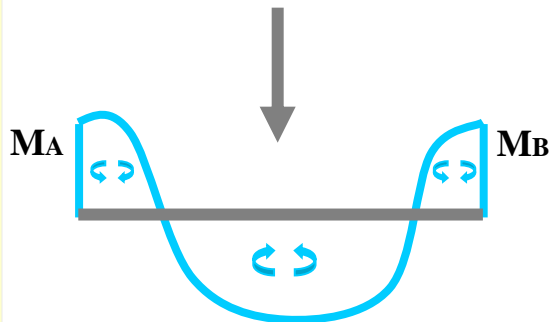


Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$



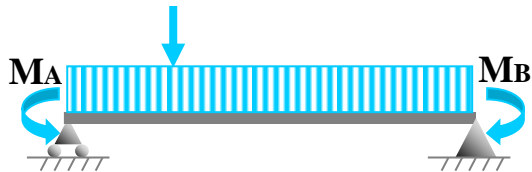
Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

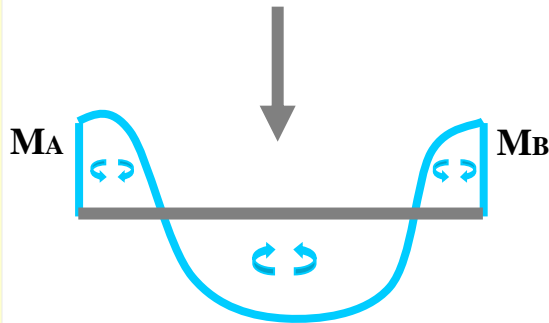


Diagrama de momentos reales

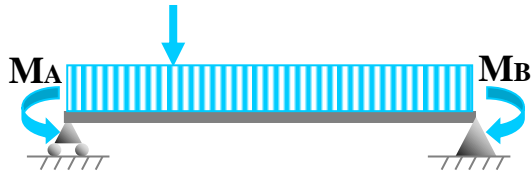
Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

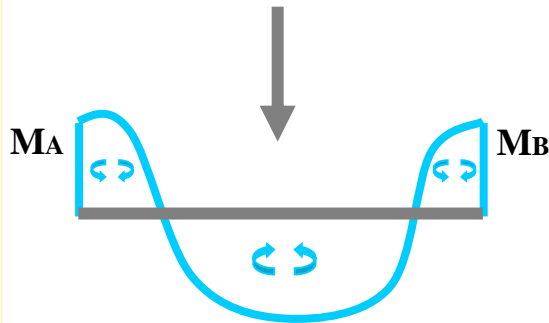
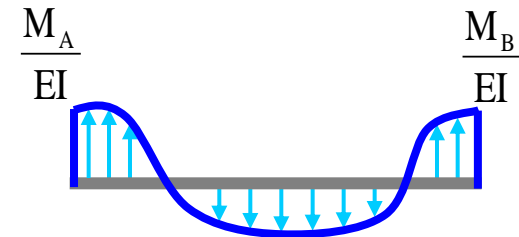


Diagrama de momentos reales

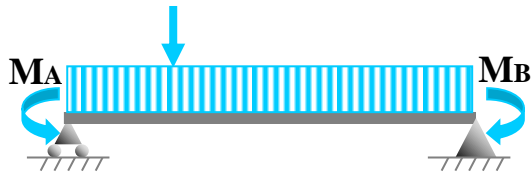
Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

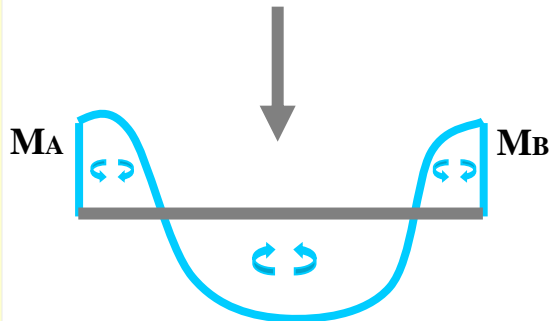


Diagrama de momentos reales

Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla

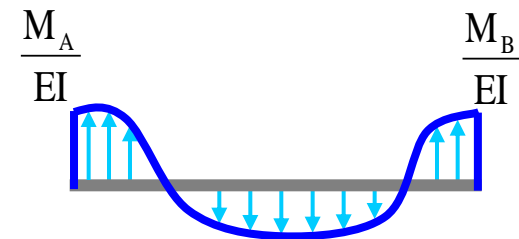
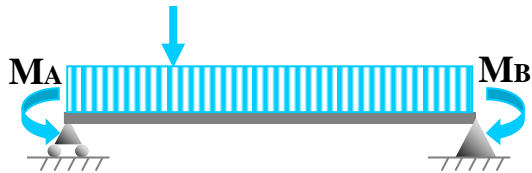


Diagrama de cargas imaginarias

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

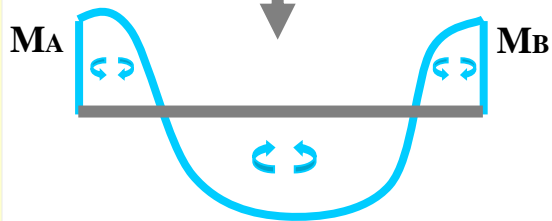
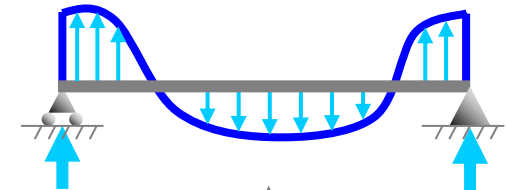


Diagrama de momentos reales

Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



$\frac{M_A}{EI}$ $\frac{M_B}{EI}$

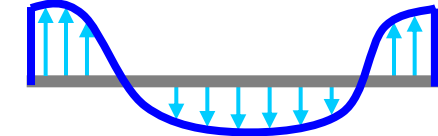
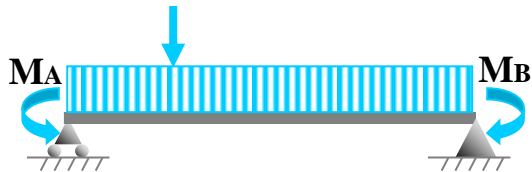


Diagrama de cargas imaginarias

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

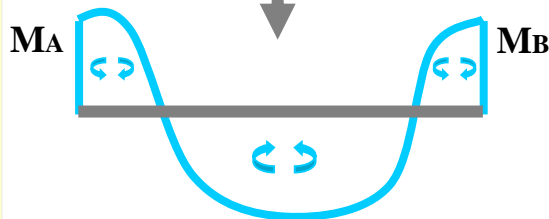
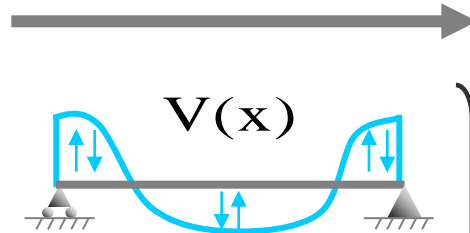
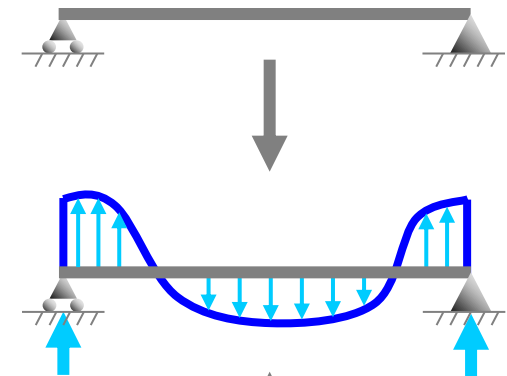


Diagrama de momentos reales



Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



$$\frac{M_A}{EI} \quad \frac{M_B}{EI}$$

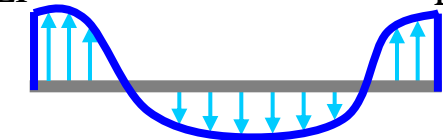
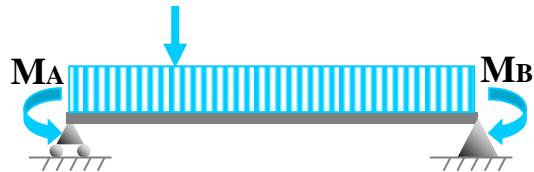


Diagrama de cargas imaginarias

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

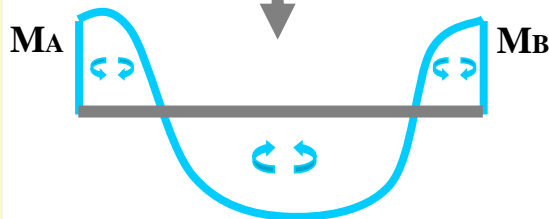


Diagrama de momentos reales

Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla

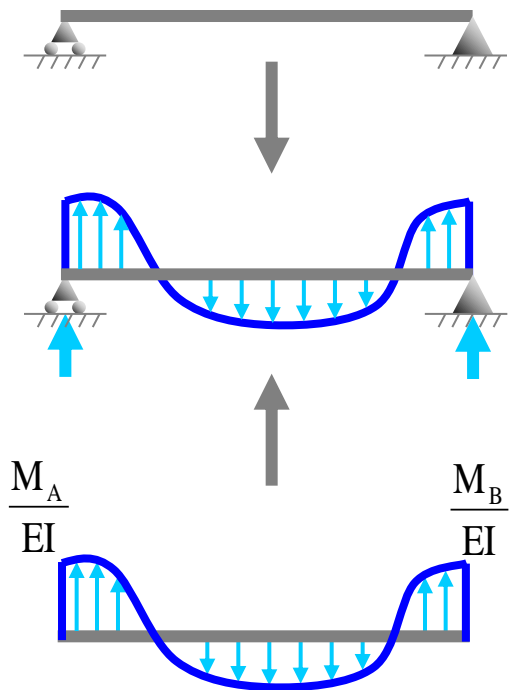
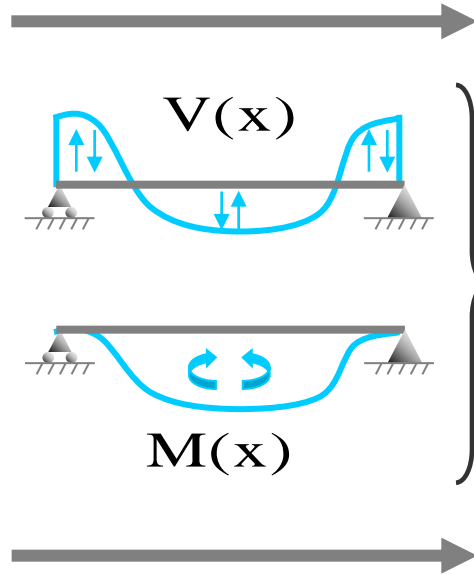
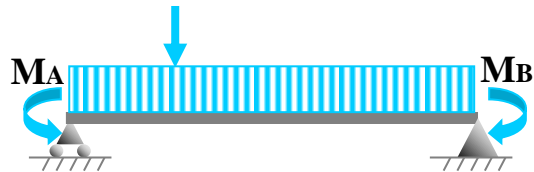


Diagrama de cargas imaginarias

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

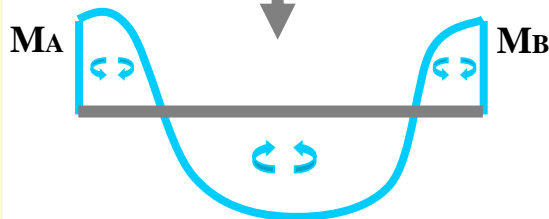
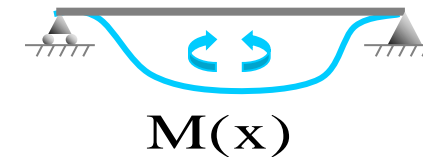
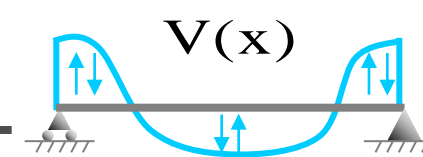
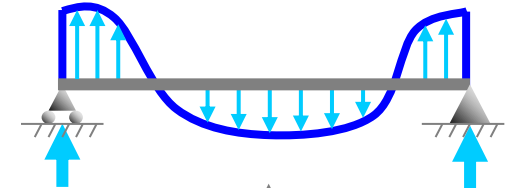


Diagrama de momentos reales



Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



$$\frac{M_A}{EI} \quad \frac{M_B}{EI}$$

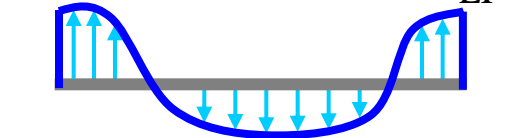
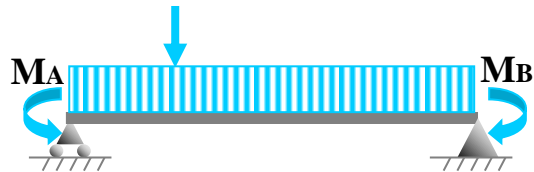


Diagrama de cargas imaginarias

Resumen del método de la viga conjugada

Estructura real y cargas reales



Objetivo: $\begin{cases} \theta(x) \\ y(x) \end{cases}$

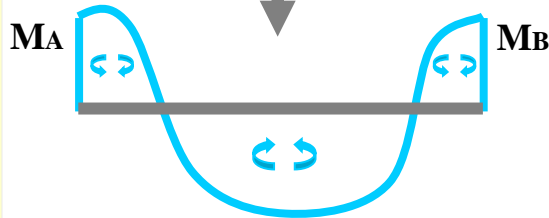
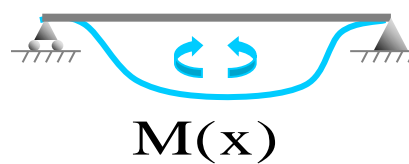
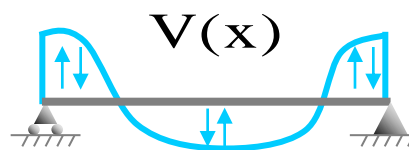
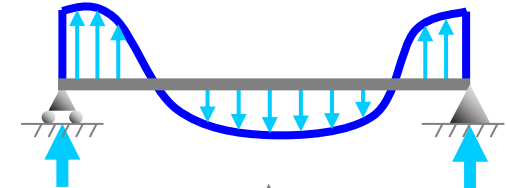


Diagrama de momentos reales



Estructura imaginaria

Se cambian los apoyos de la viga real según tabla



$$\frac{M_A}{EI} \quad \frac{M_B}{EI}$$

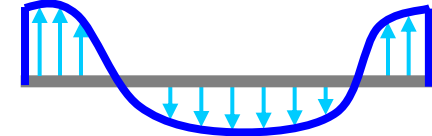
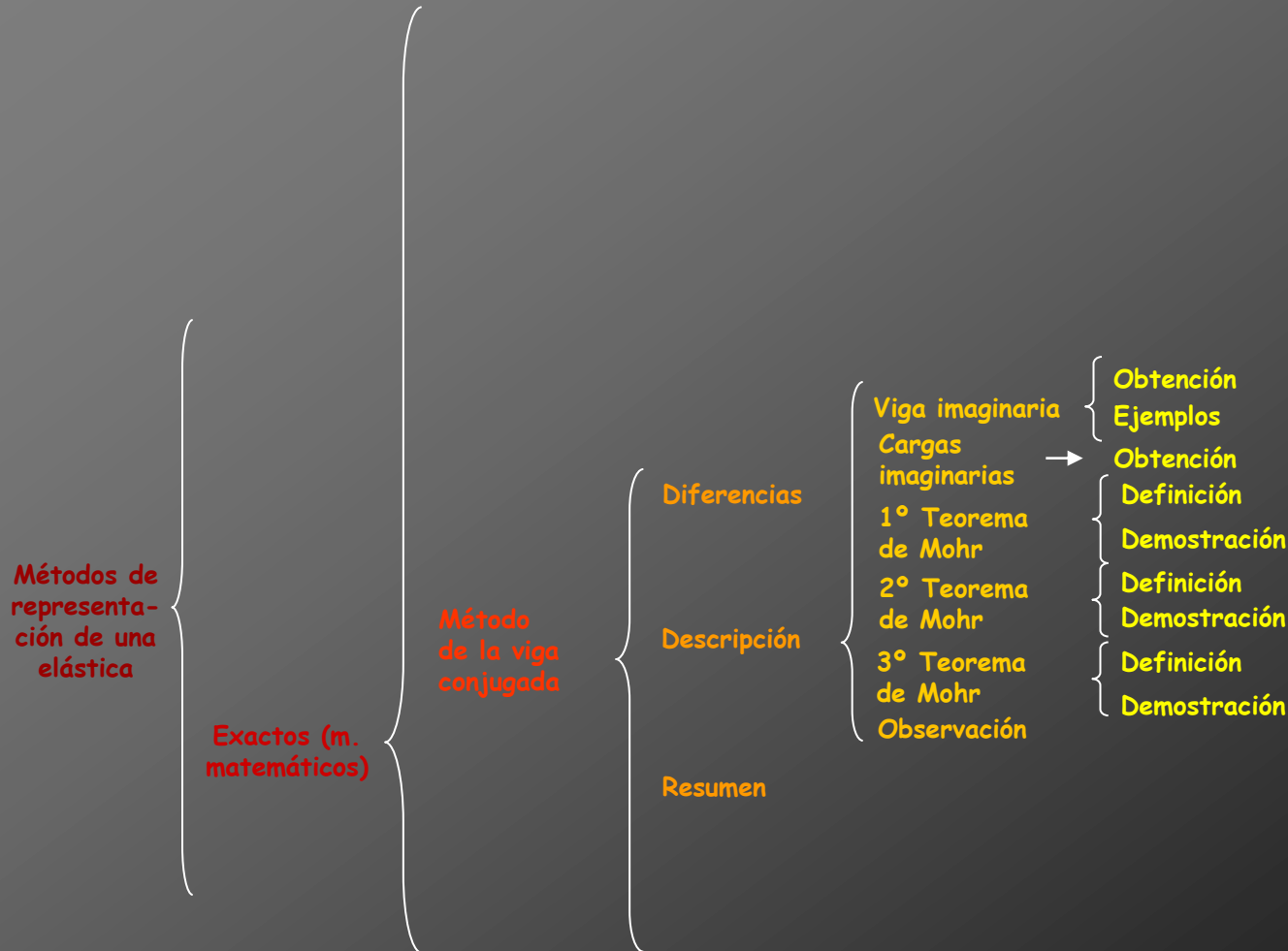
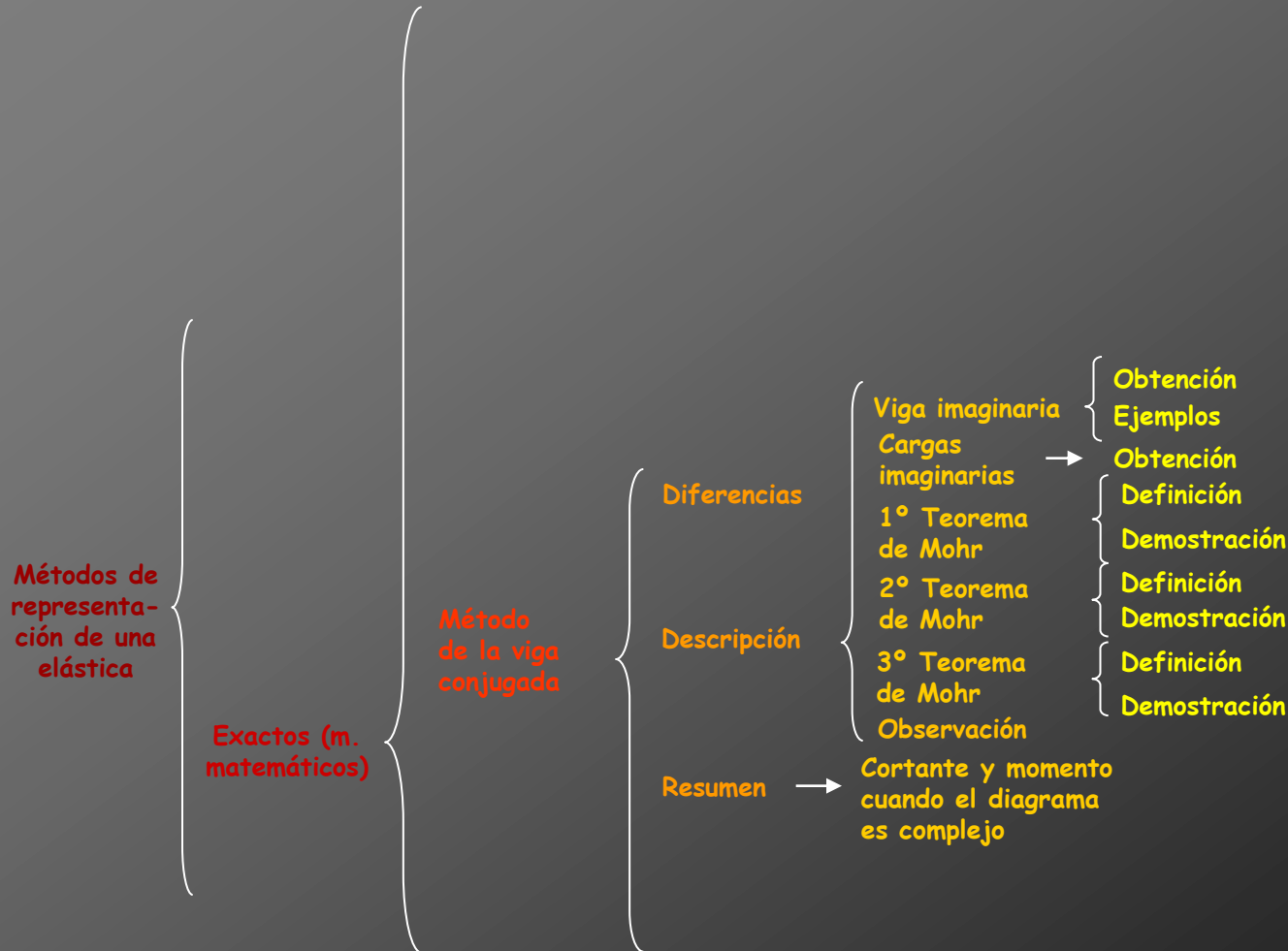


Diagrama de cargas imaginarias

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

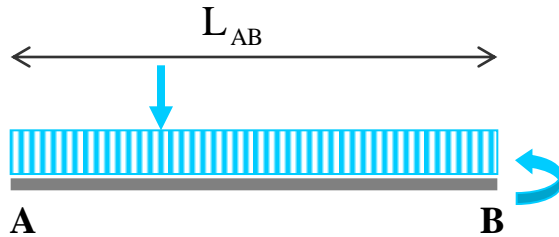




Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

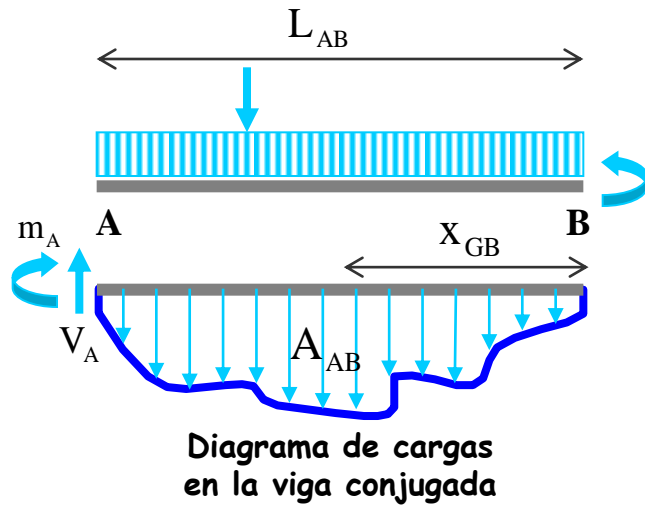
Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores



Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores



Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores

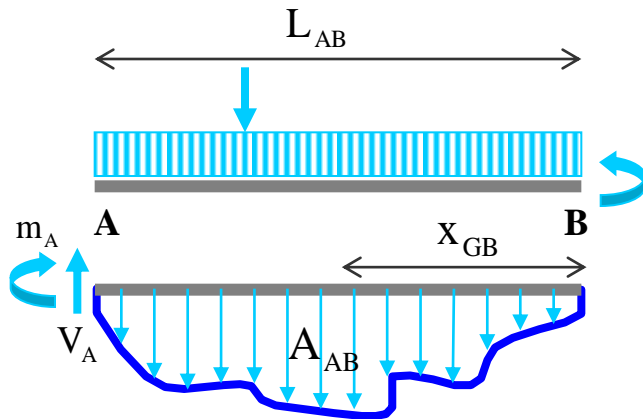


Diagrama de cargas
en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores

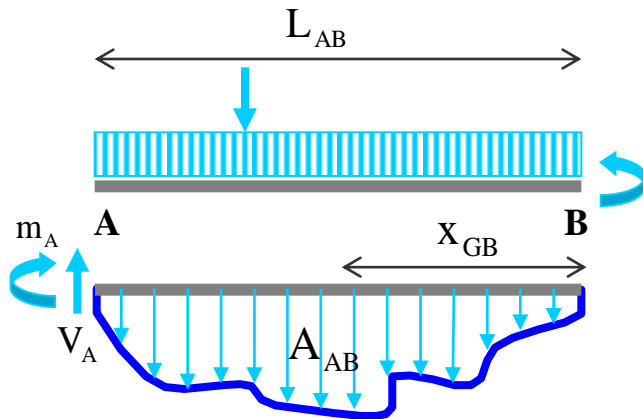


Diagrama de cargas en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores

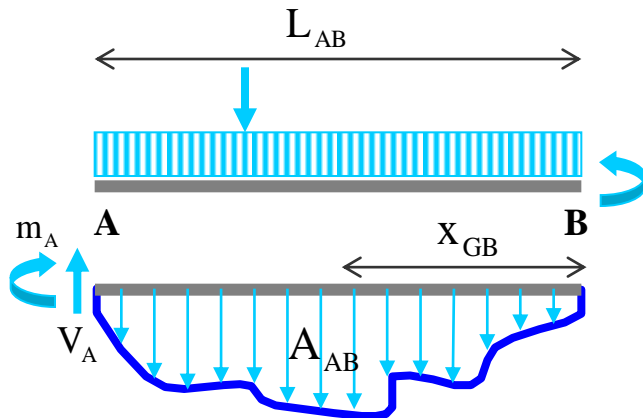


Diagrama de cargas en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores

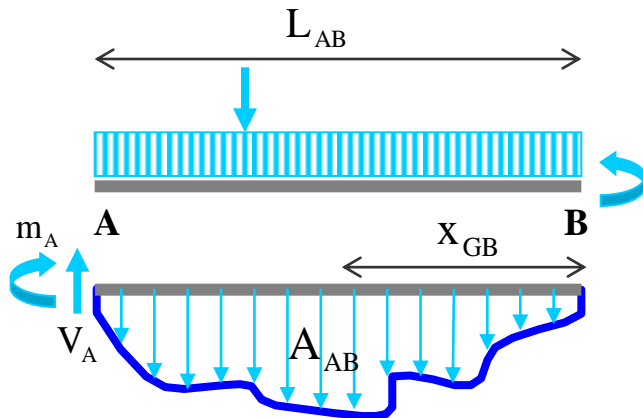


Diagrama de cargas en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

m_A

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores

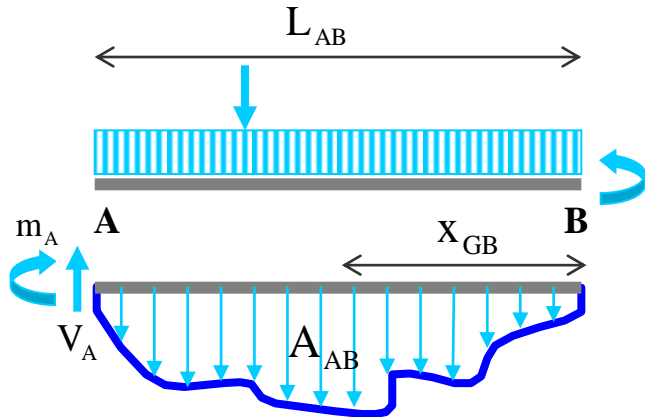


Diagrama de cargas en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Muchas acciones exteriores

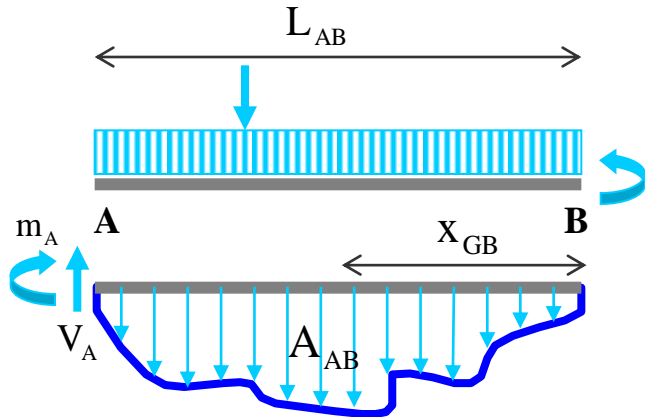


Diagrama de cargas en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

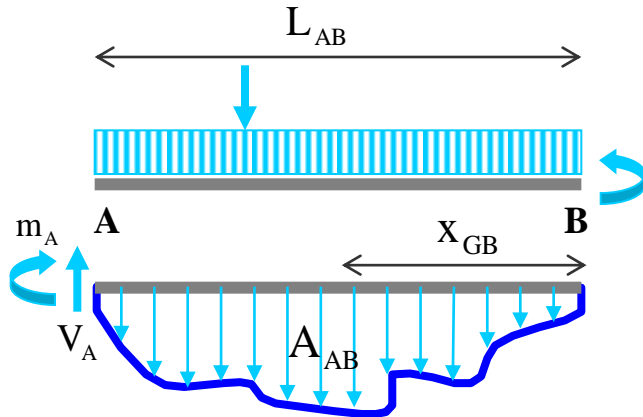


Diagrama de cargas en la viga conjugada

Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

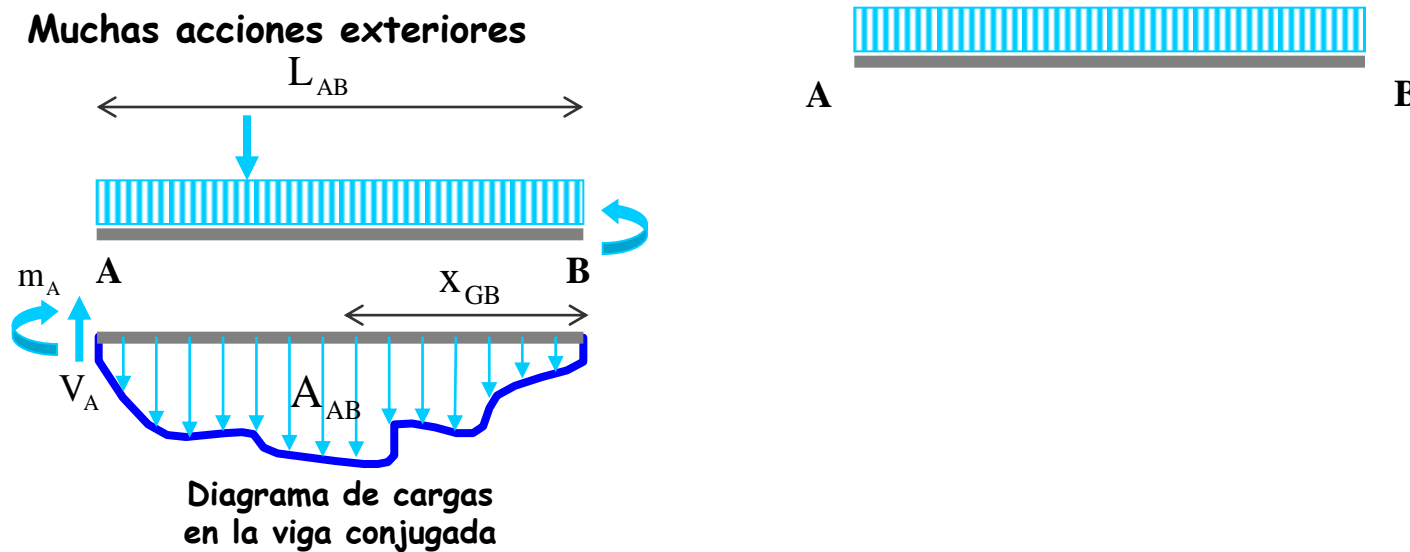
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

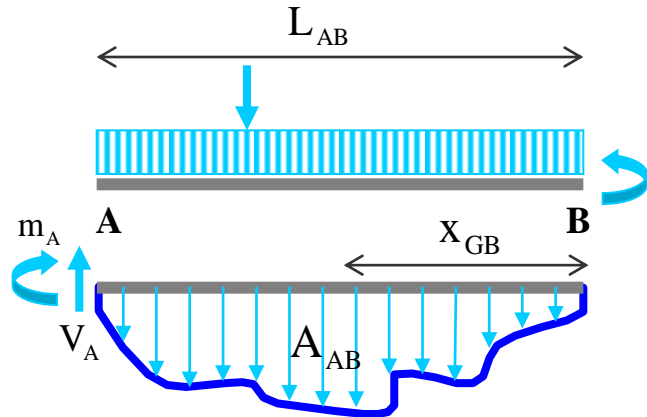
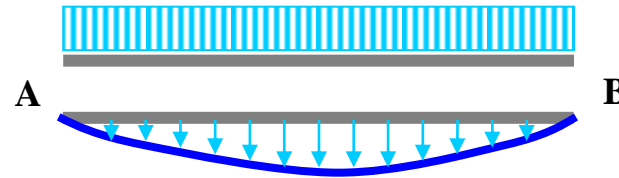


Diagrama de cargas en la viga conjugada



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot x_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

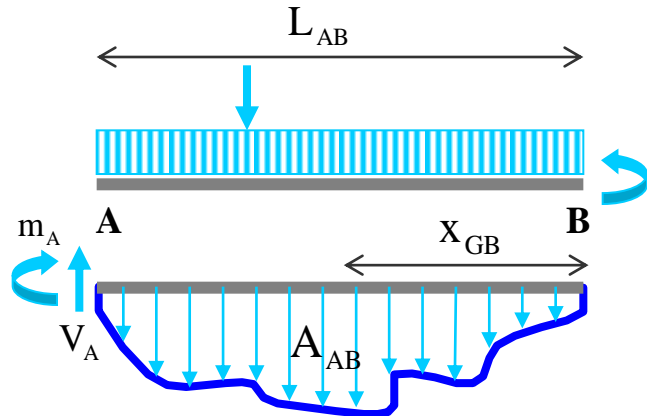
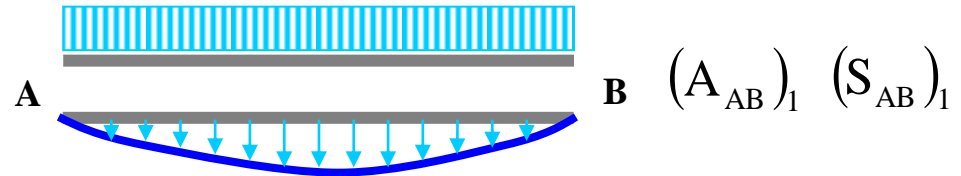


Diagrama de cargas en la viga conjugada



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

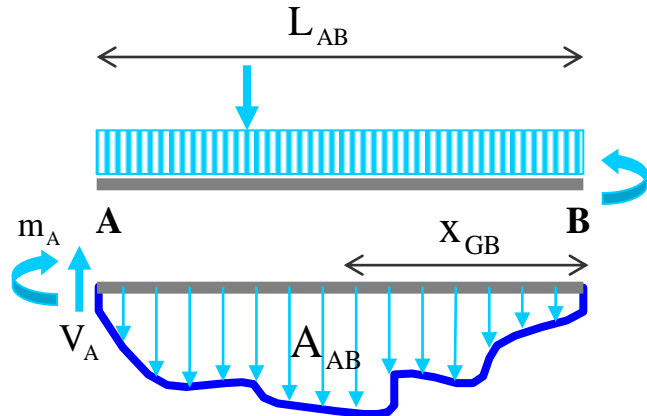
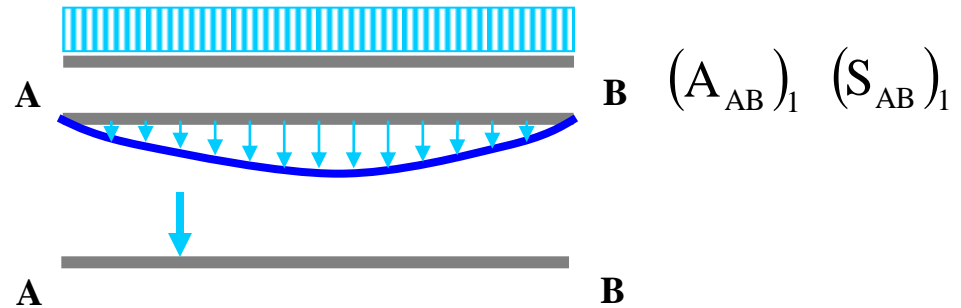


Diagrama de cargas en la viga conjugada



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

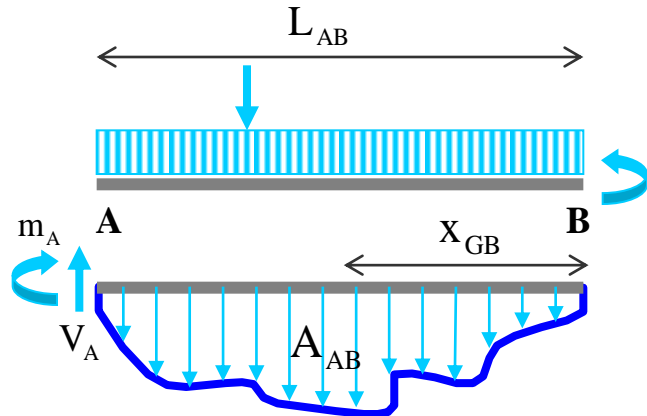
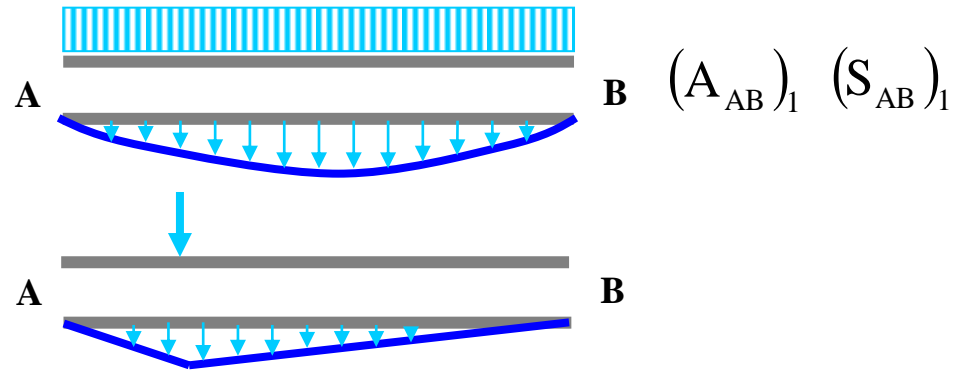


Diagrama de cargas en la viga conjugada



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

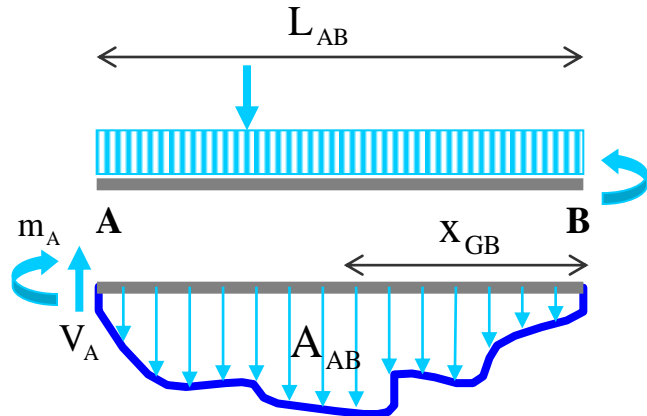
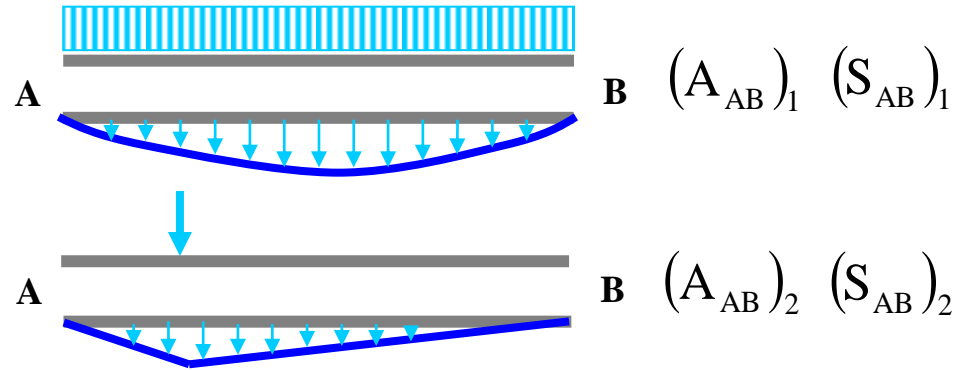


Diagrama de cargas en la viga conjugada



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

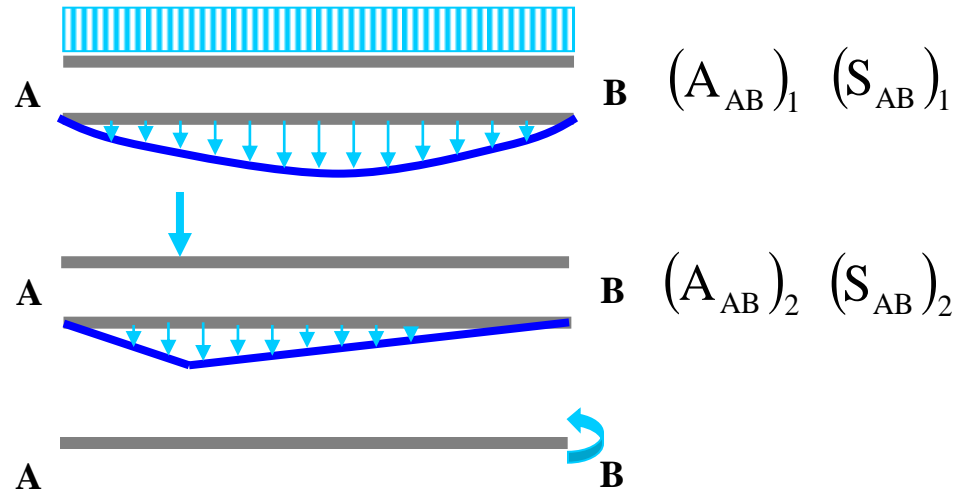
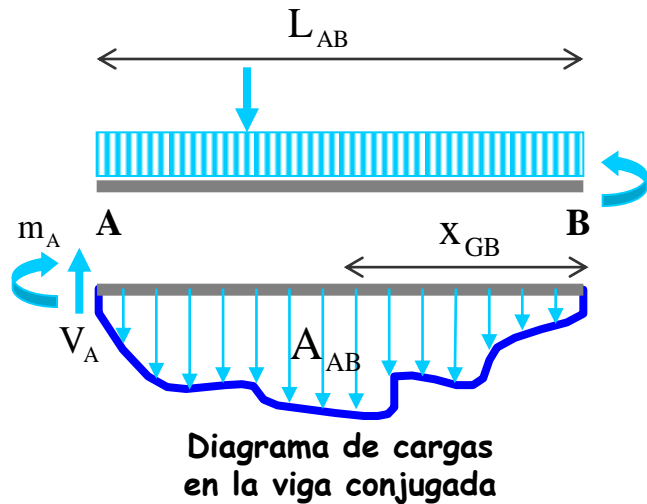
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

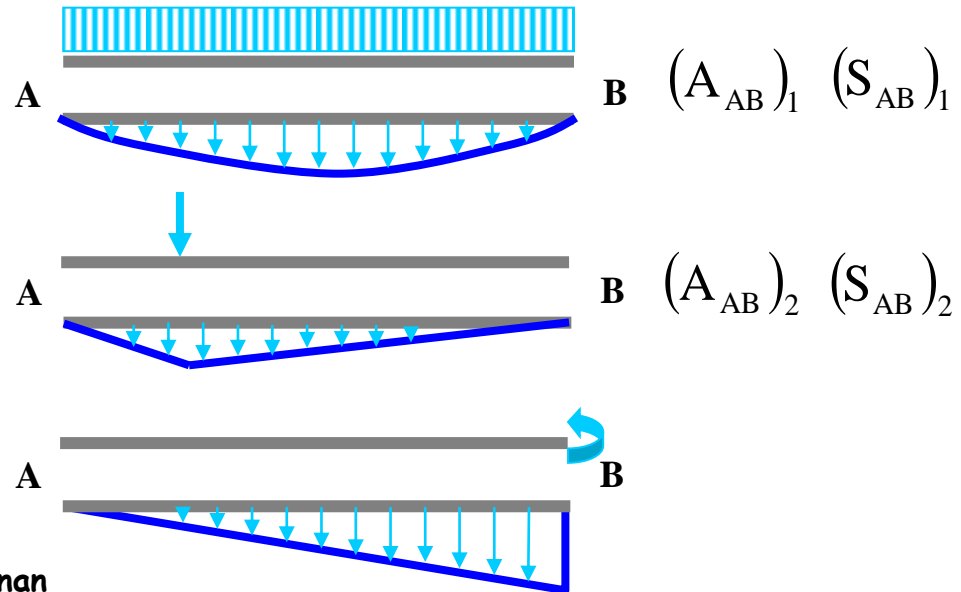
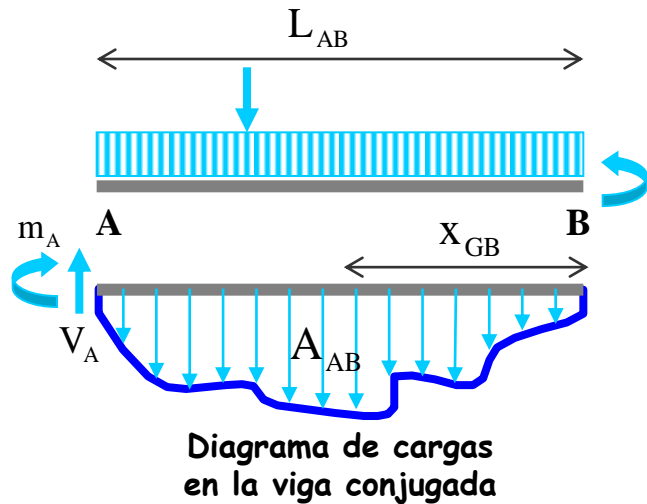
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

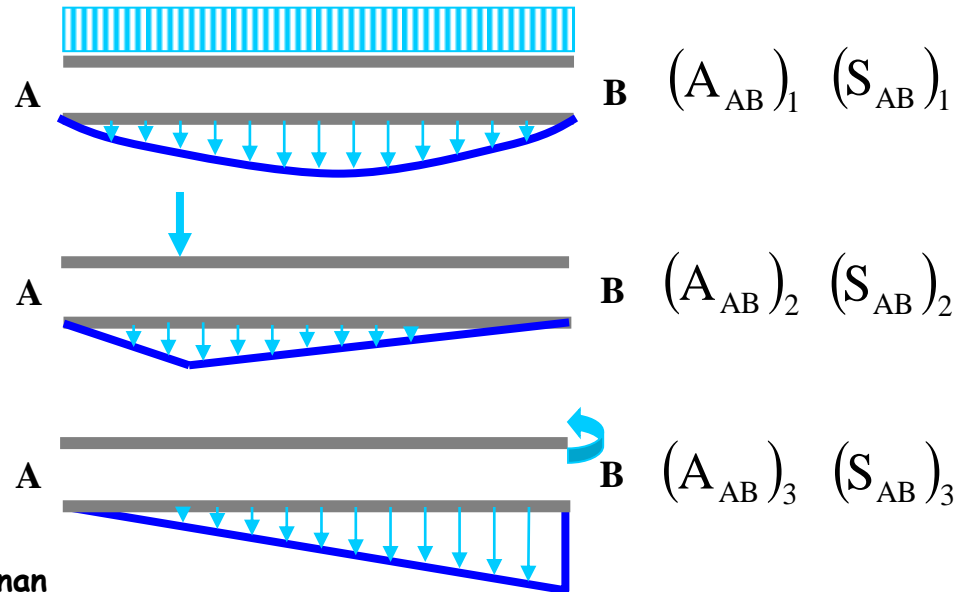
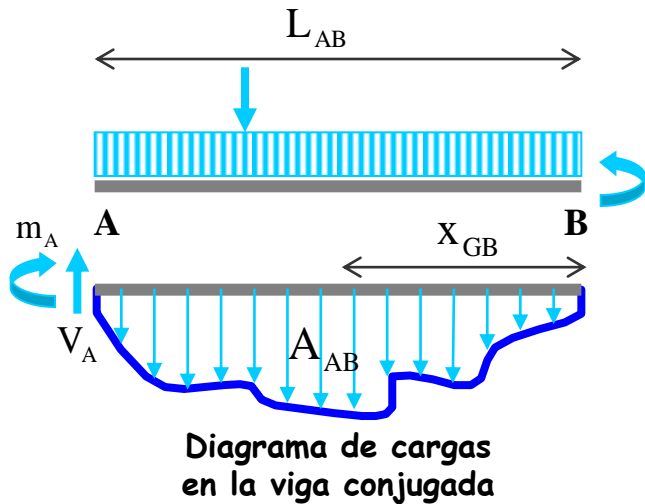
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

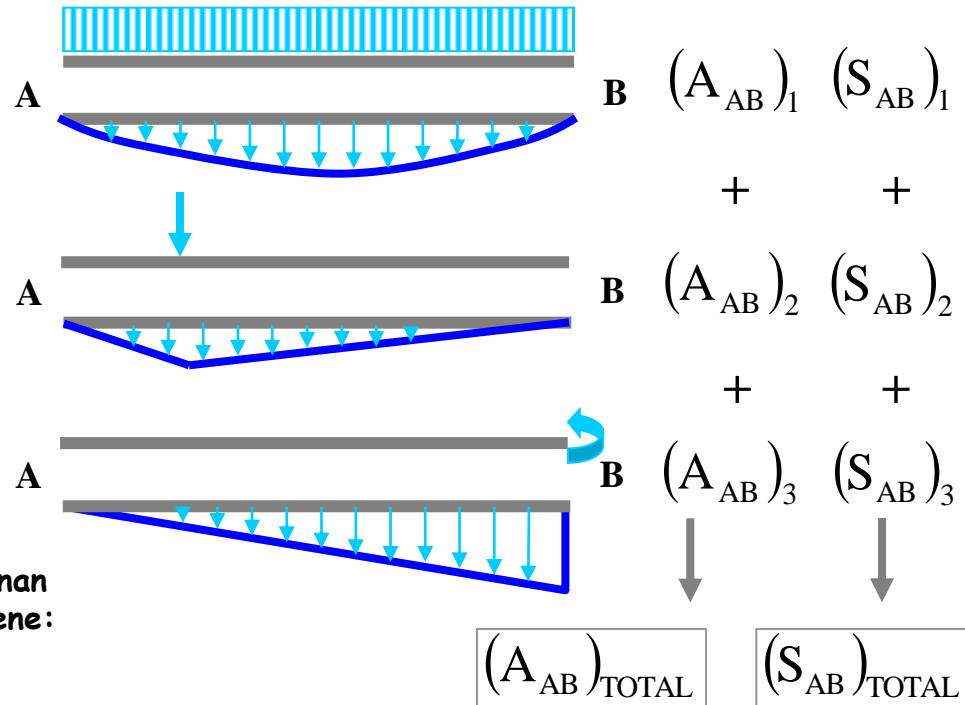
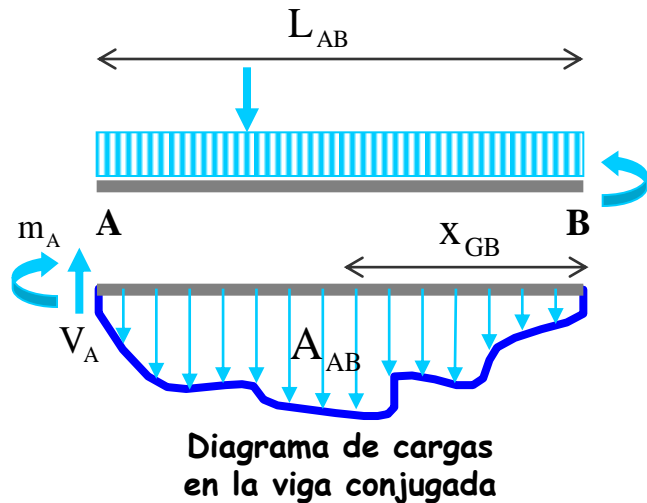
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores



Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

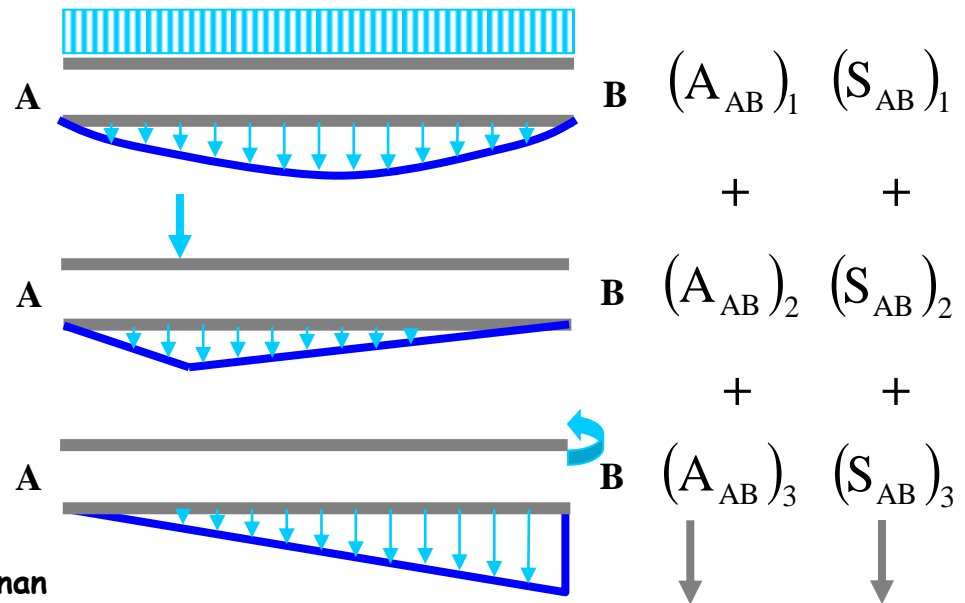
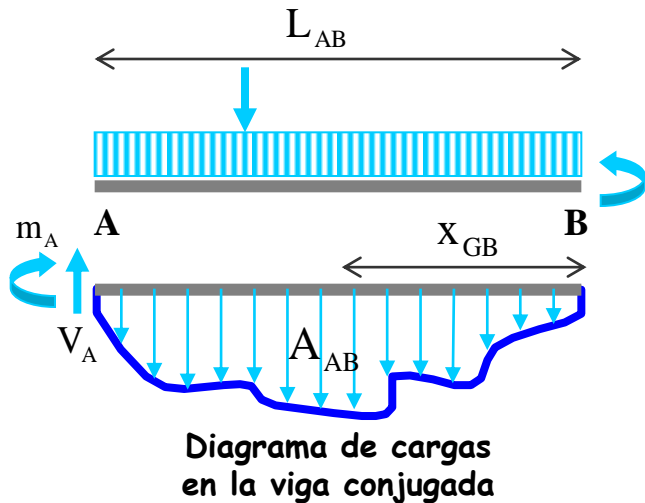
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot x_{GB}$$

Obtención del cortante y del momento para un diagrama complejo

Para evitar el cálculo de las integrales, se descompone el diagrama de cargas en diagramas sencillos recogidos en las tablas de diagramas básicos en función de los estados de carga

Muchas acciones exteriores

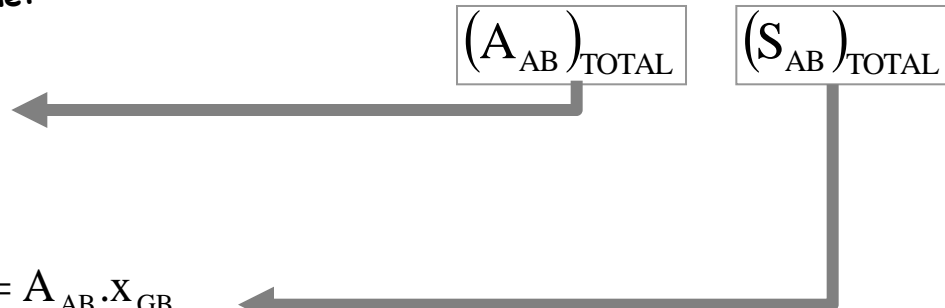


Se alisa una parte de la estructura y se determinan sus ecuaciones de equilibrio, de las cuales se obtiene:

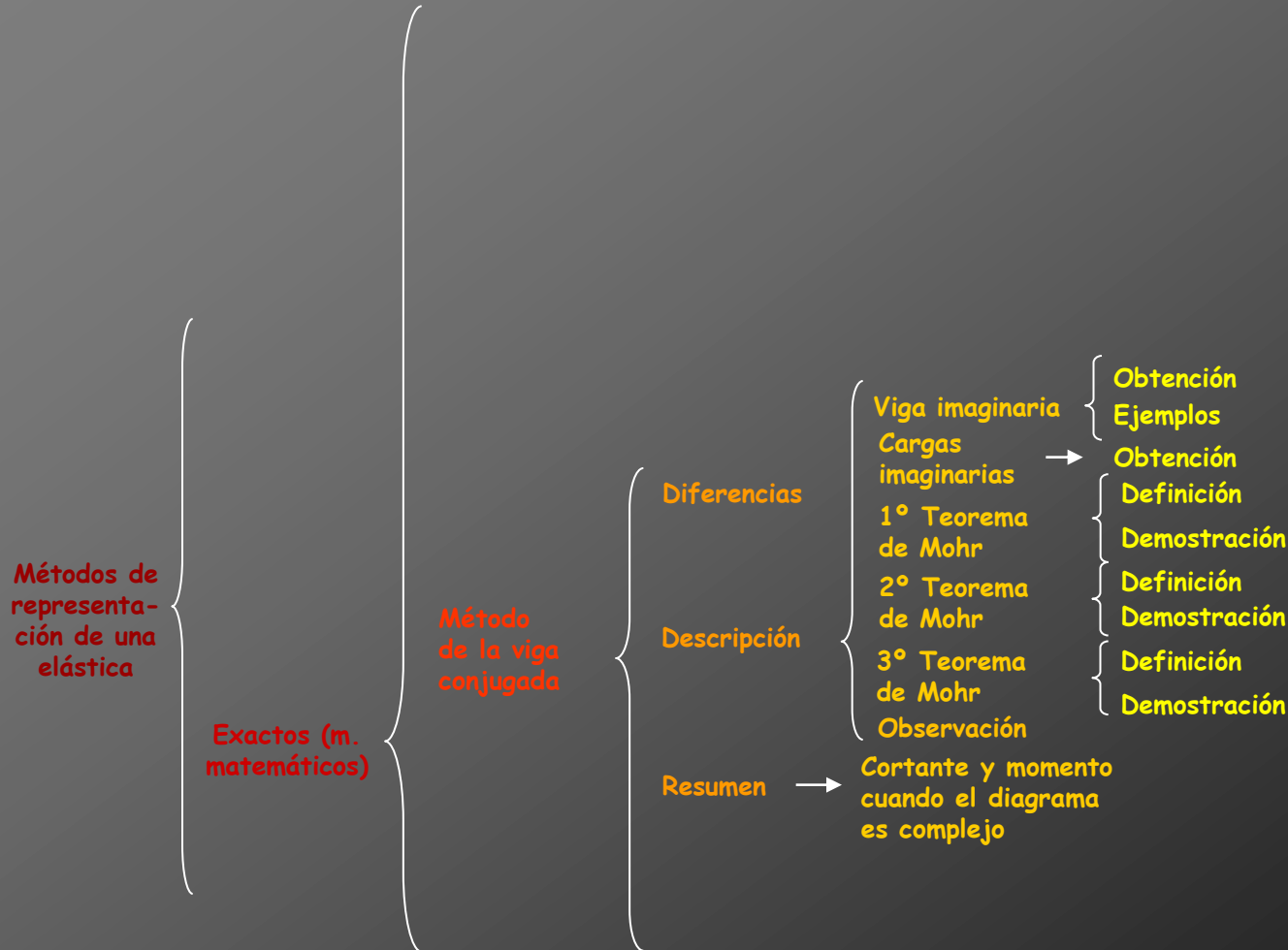
$$V_A \xrightarrow{\sum F_v = 0} A_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M}{EI} dx$$

$$m_A \xrightarrow{\sum M_B = 0} S_{AB} = \int_{x_A}^{x_B} \frac{M \cdot x'}{EI} dx = A_{AB} \cdot X_{GB}$$

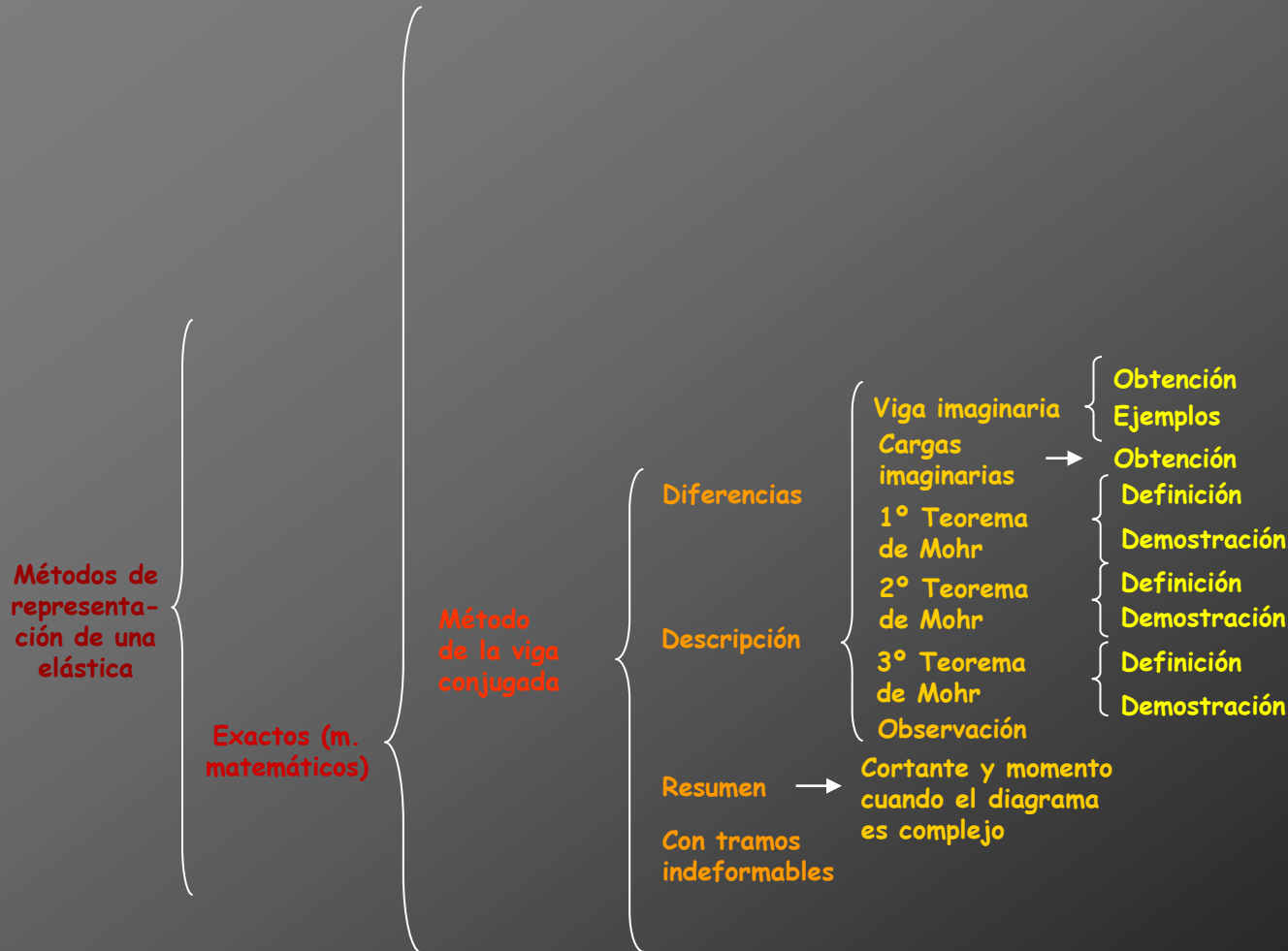
$$(A_{AB})_{TOTAL} \quad (S_{AB})_{TOTAL}$$



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Estructuras con tramos indeformables



Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Estructuras con tramos indeformables

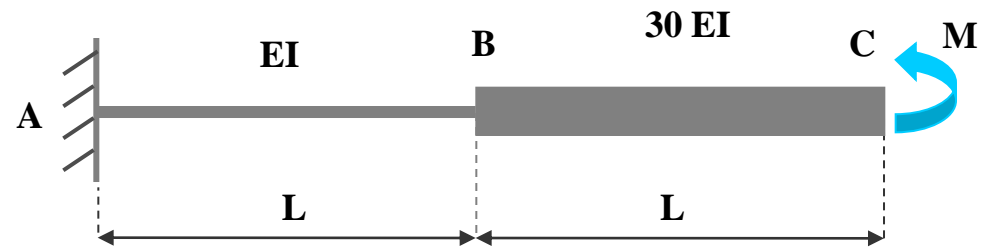
Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable



Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

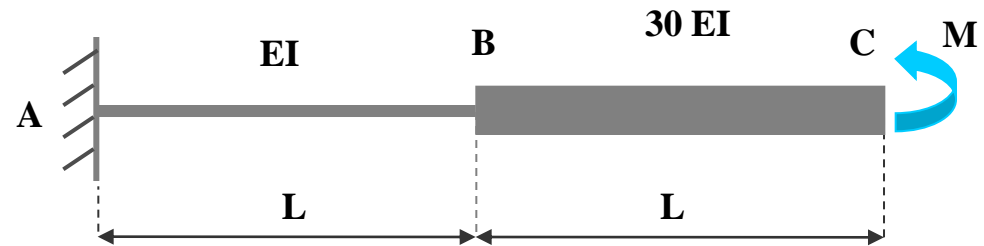


Diagrama de momentos de la estructura

Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

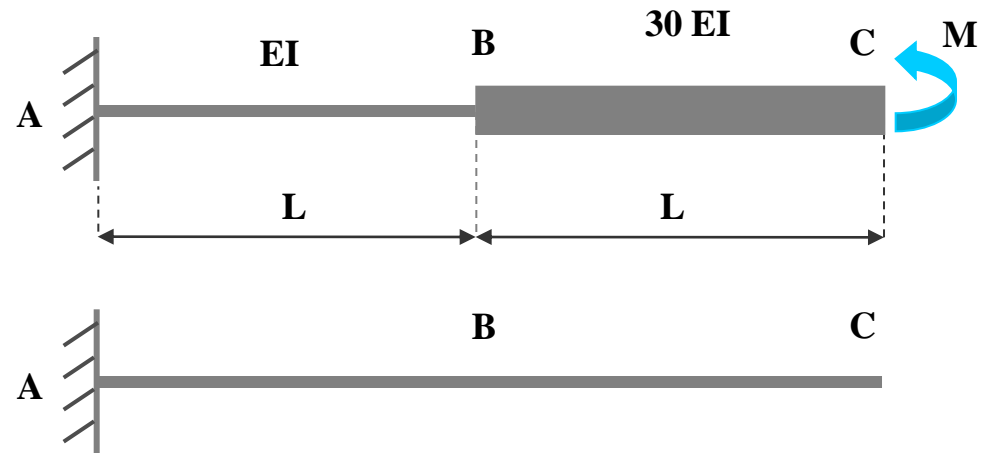


Diagrama de momentos de la estructura

Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

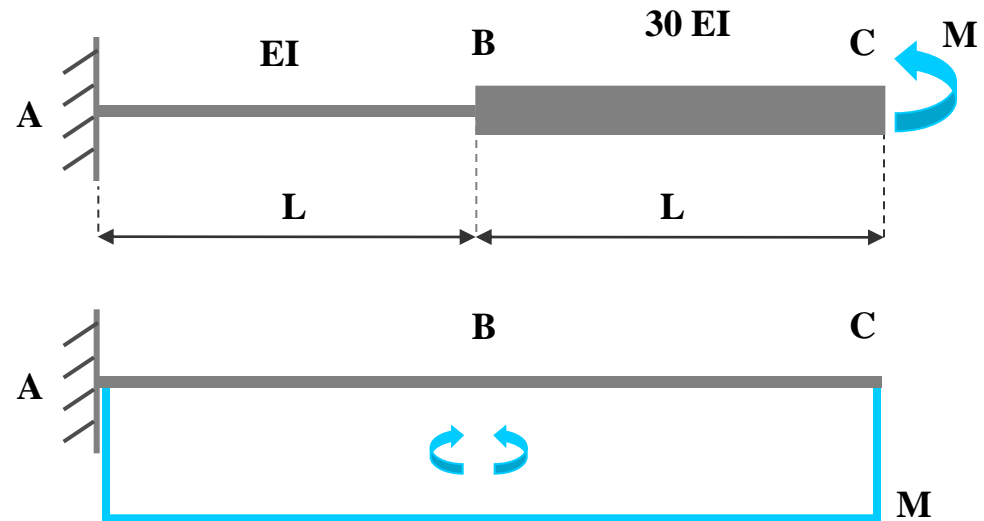


Diagrama de momentos de la estructura

Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

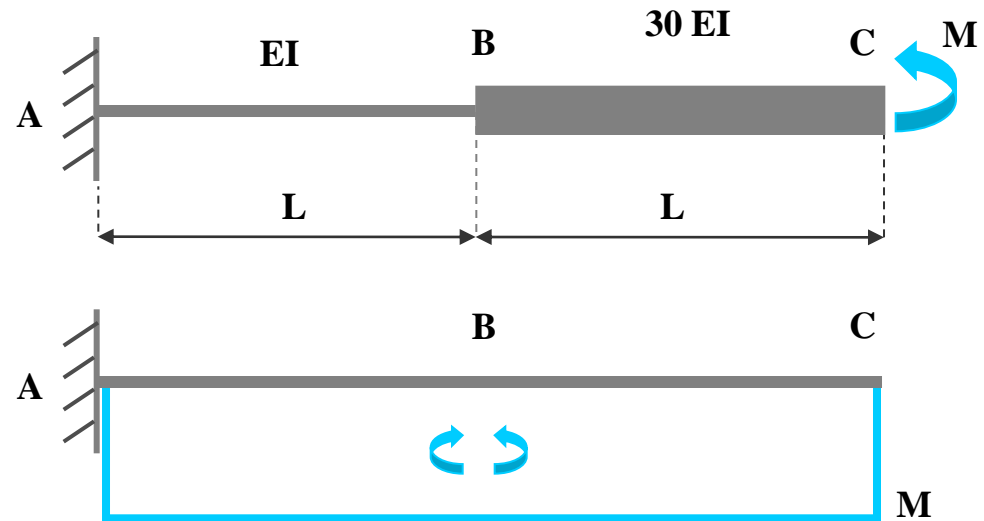


Diagrama de momentos de la estructura

Viga conjugada y diagrama de cargas imaginario para calcular la deformada

Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

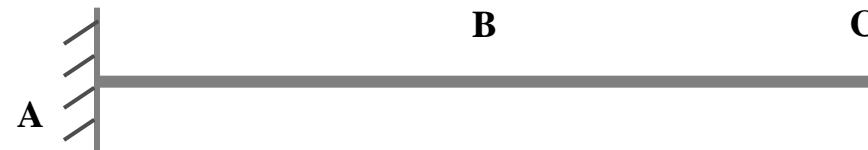
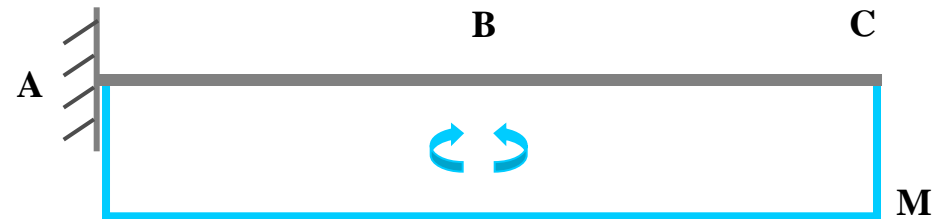
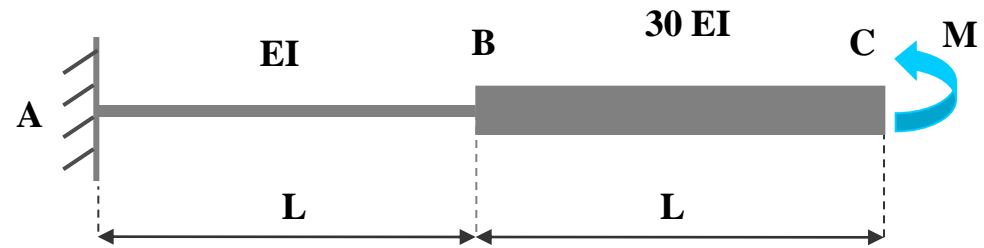


Diagrama de momentos de la estructura

Viga conjugada y diagrama de cargas imaginario para calcular la deformada

Estructuras con tramos indeformables

Si existe algún tramo que pueda considerarse indeformable, el diagrama de momentos que actúe en él no se tendrá en cuenta

Ejemplo: viga en voladizo con un tramo indeformable

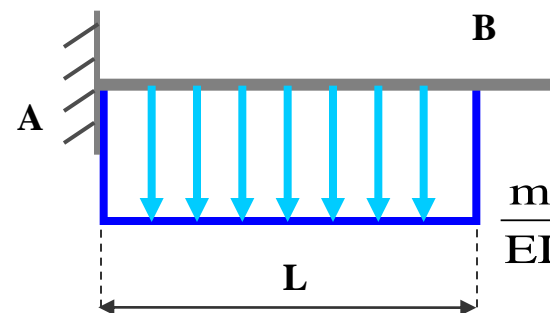
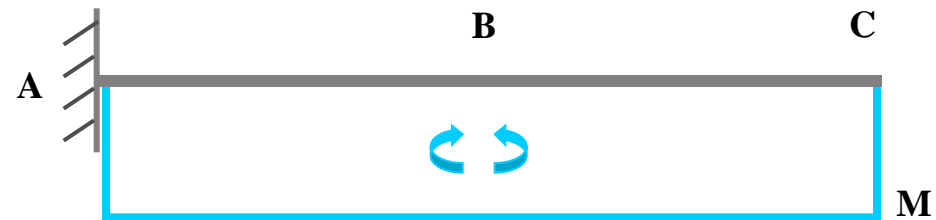
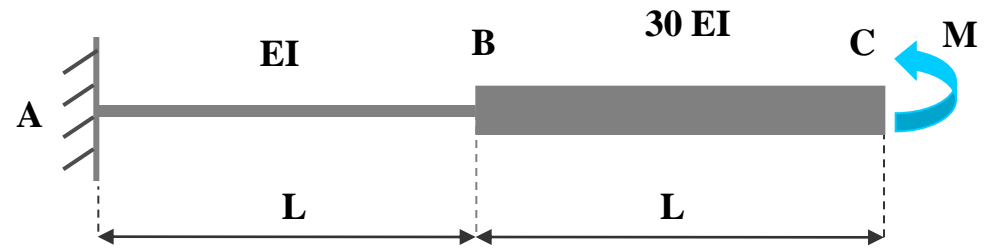
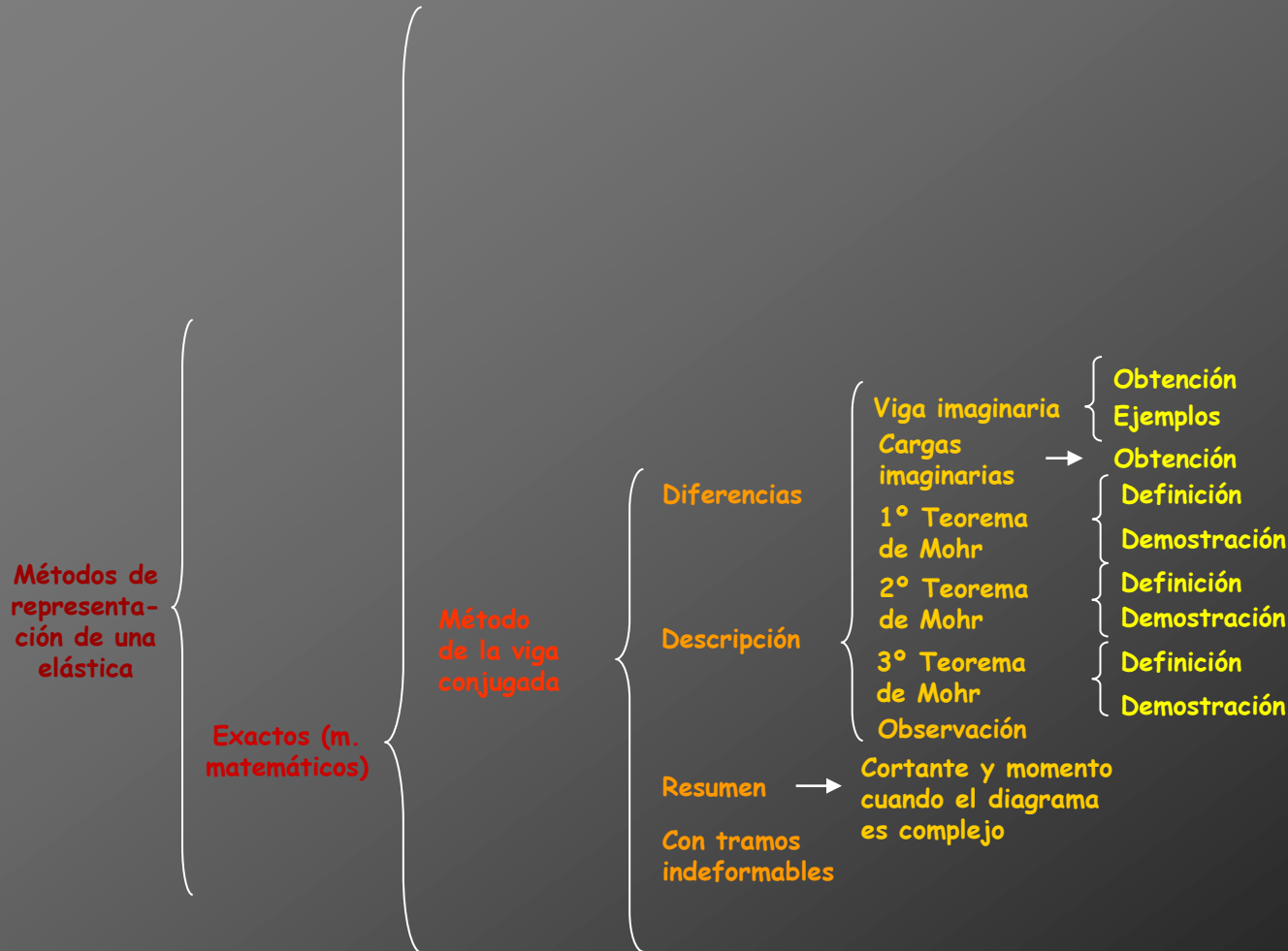


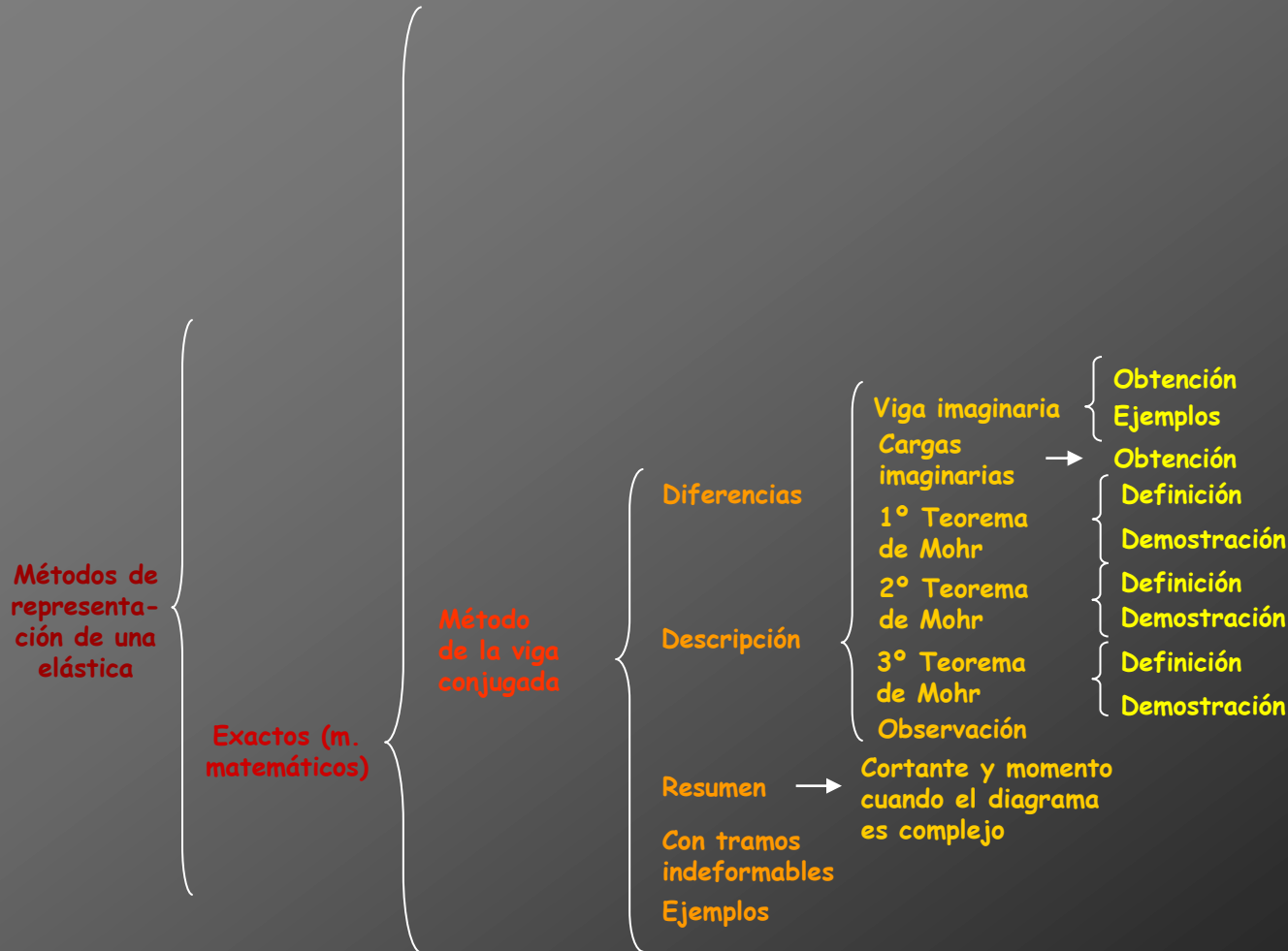
Diagrama de momentos de la estructura

Viga conjugada y diagrama de cargas imaginario para calcular la deformada

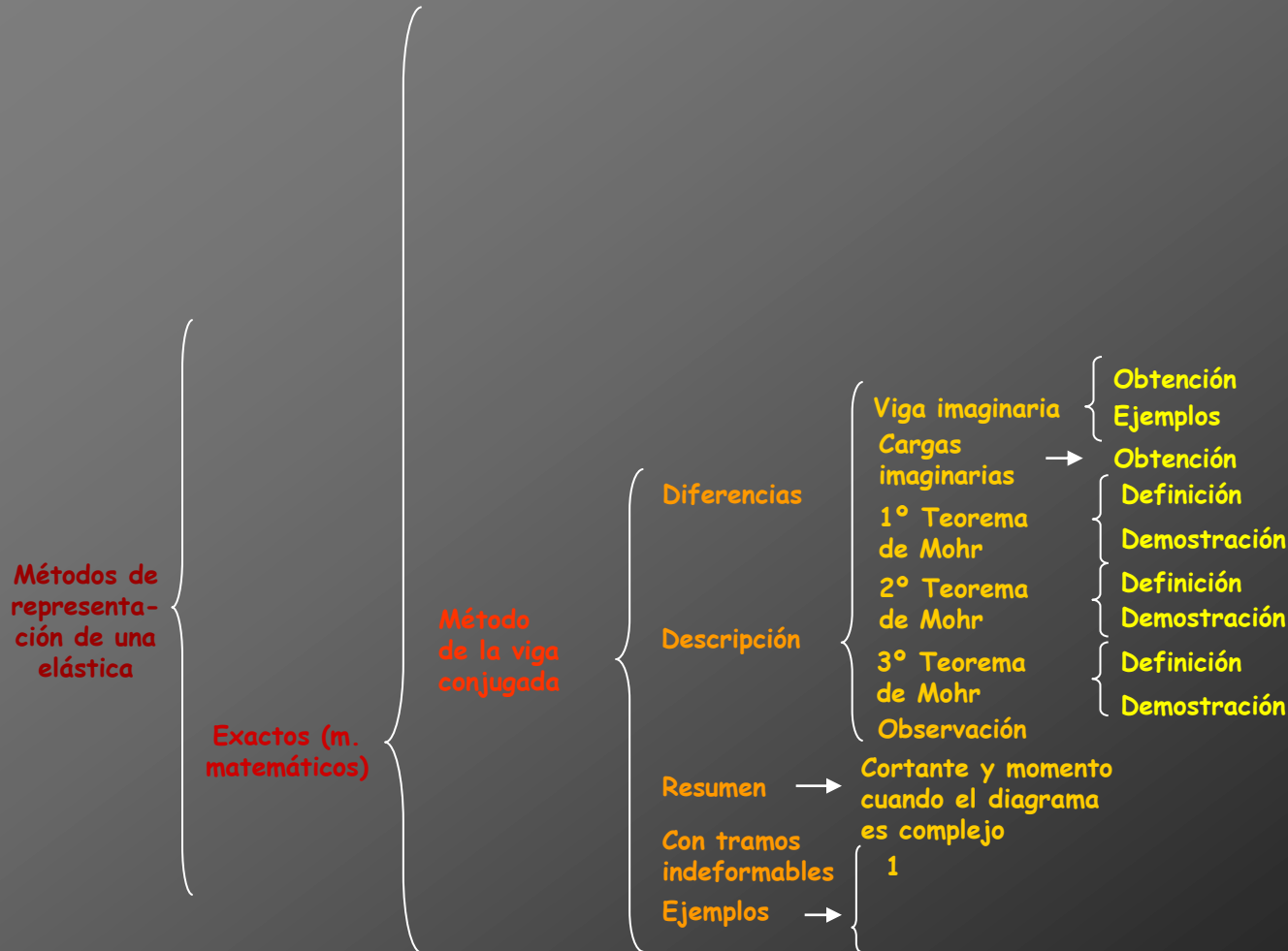
Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Ejemplo 1

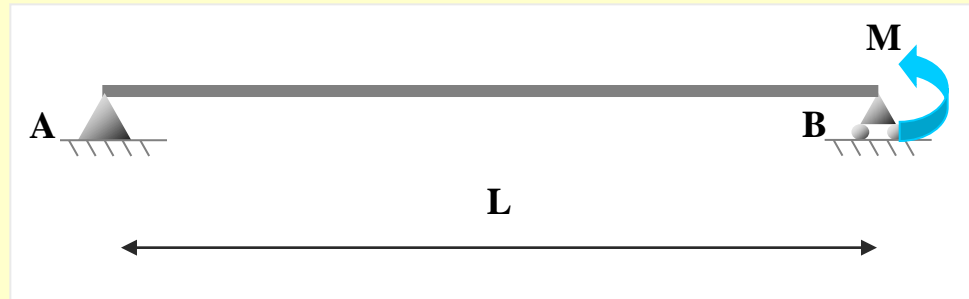


Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

Ejemplo 1

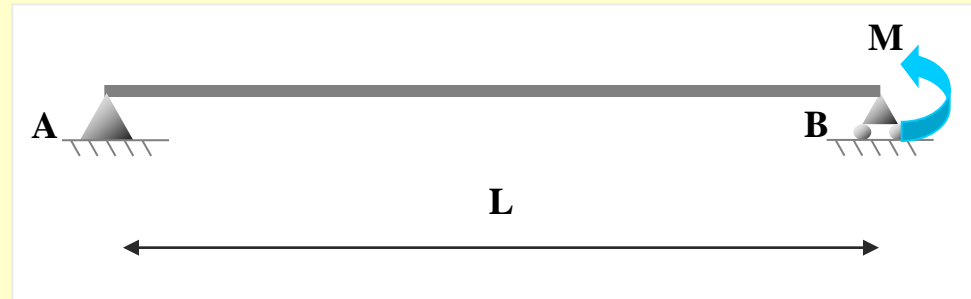
Calcular de la siguiente estructura:



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

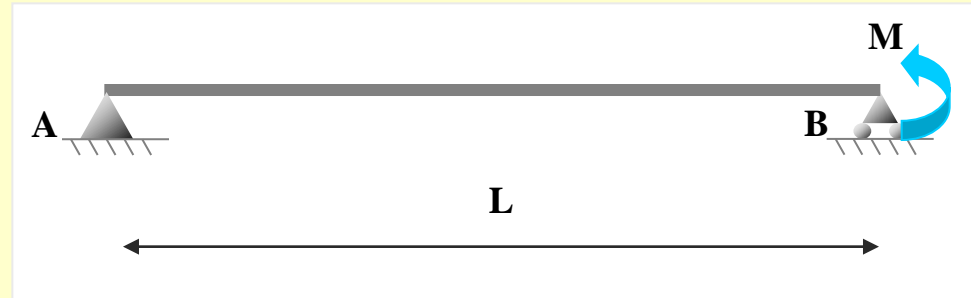
-Los valores exactos de los giros en los apoyos



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

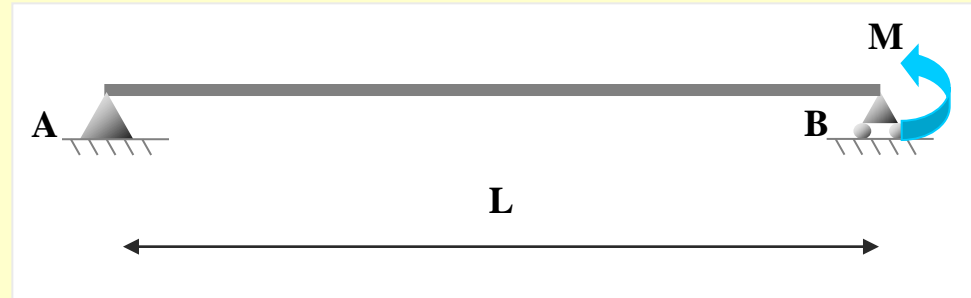
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

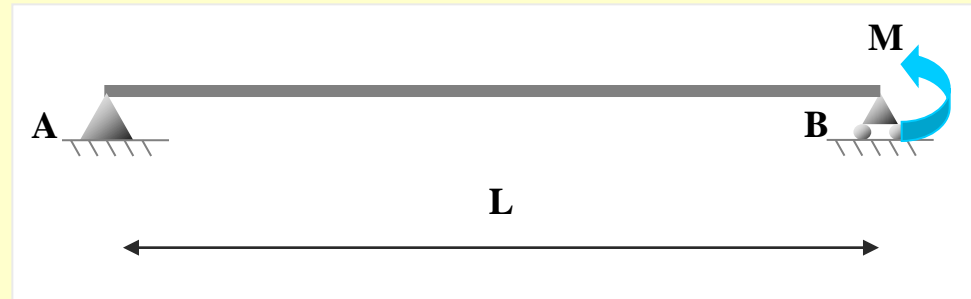
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima

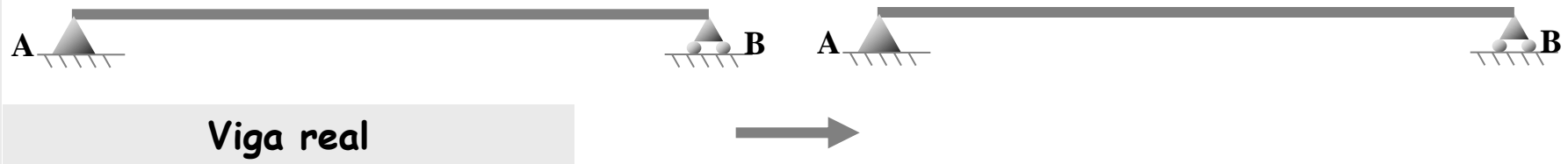
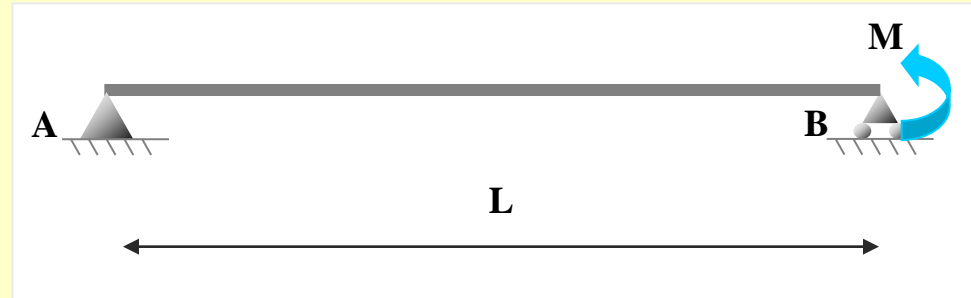


Viga real

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

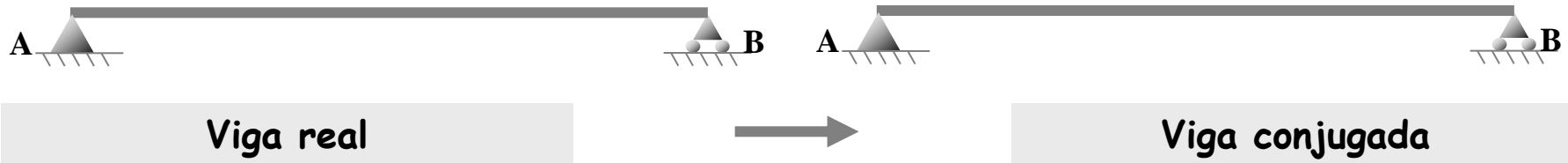
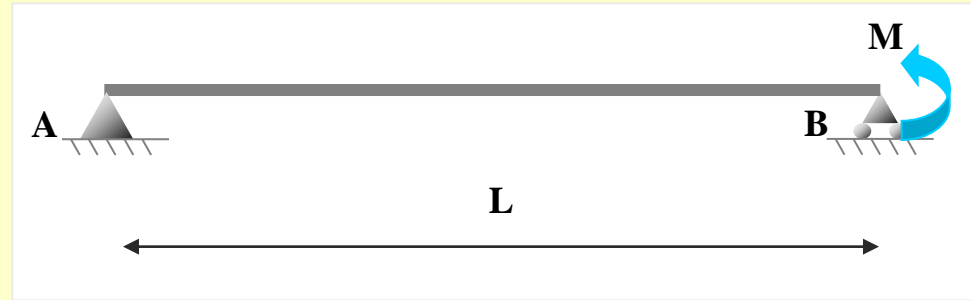
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

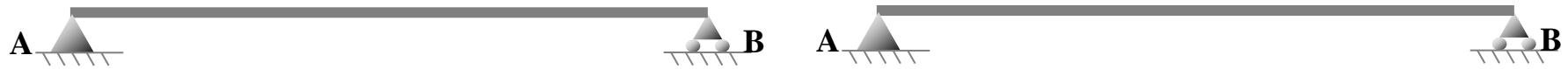
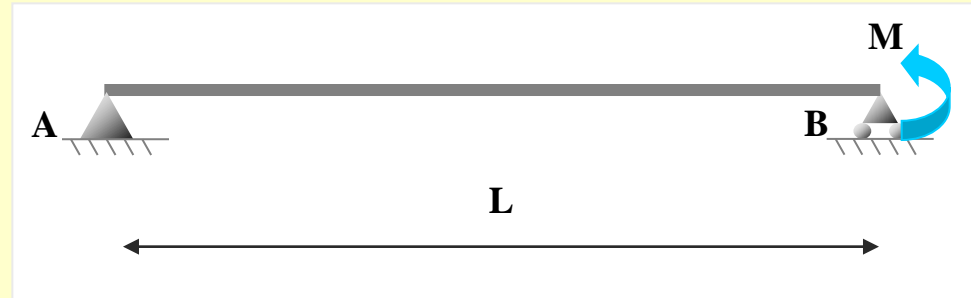
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

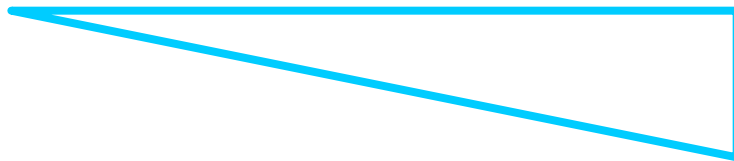
Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga real

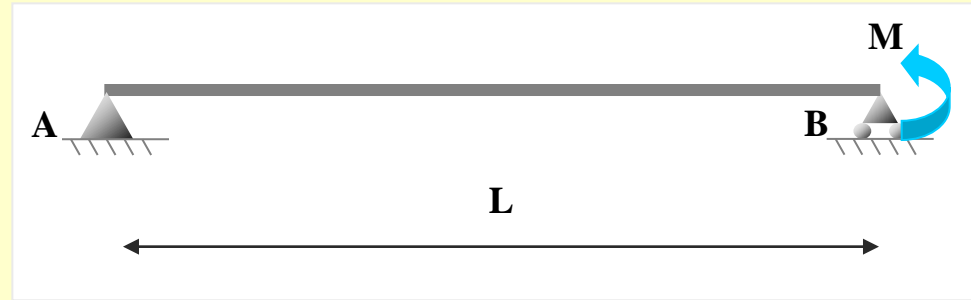
Viga conjugada



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga real



Viga conjugada

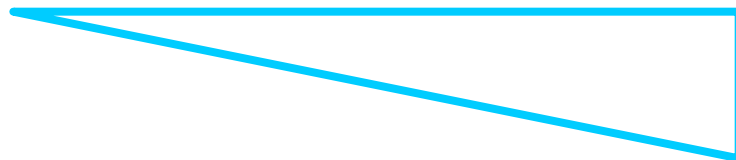
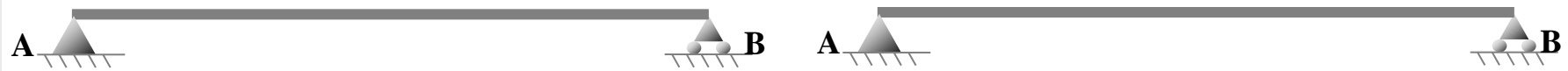
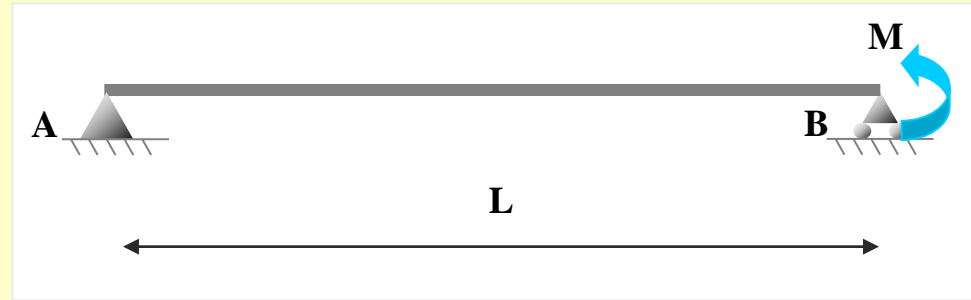


Diagrama de momentos

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga real

Viga conjugada

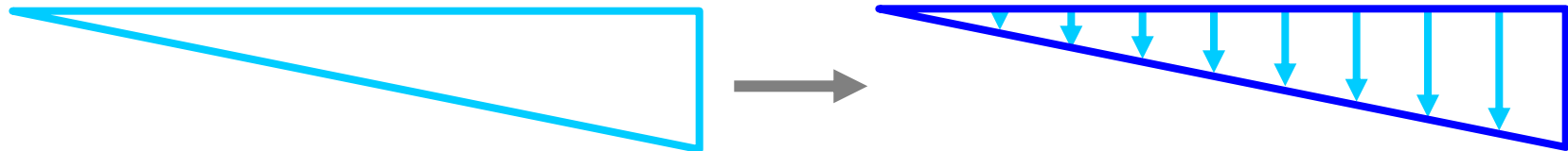
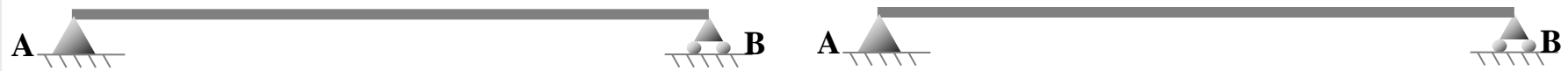
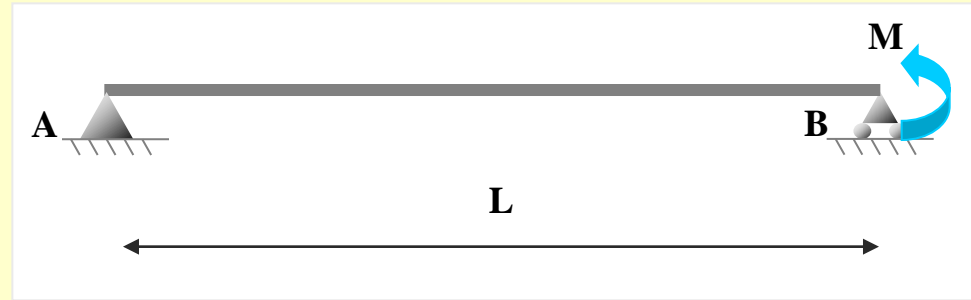


Diagrama de momentos

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga real

Viga conjugada

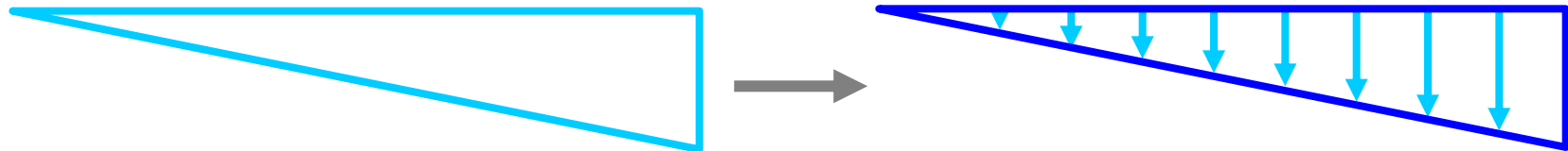


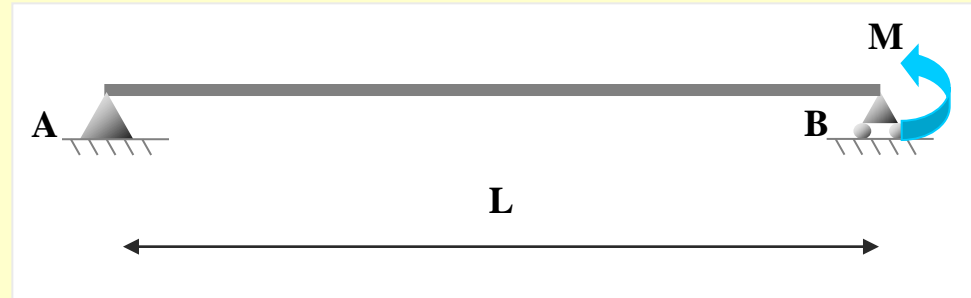
Diagrama de momentos

Diagrama de pesos elásticos

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

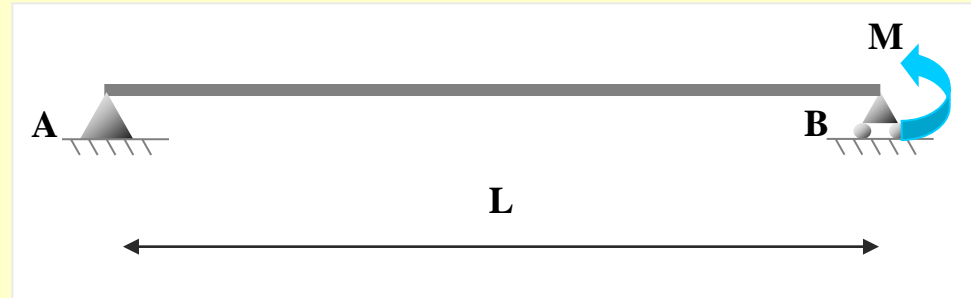
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

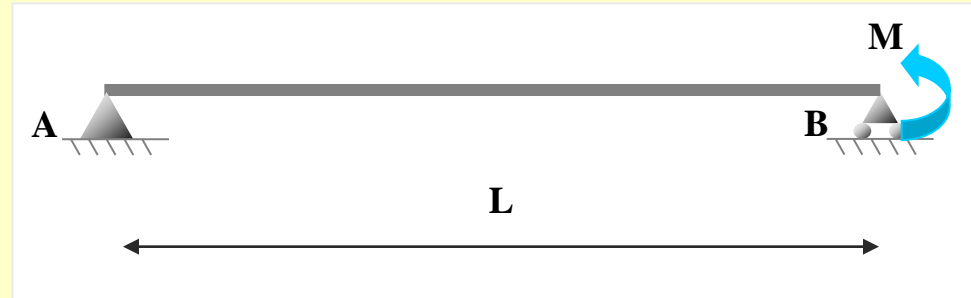
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima

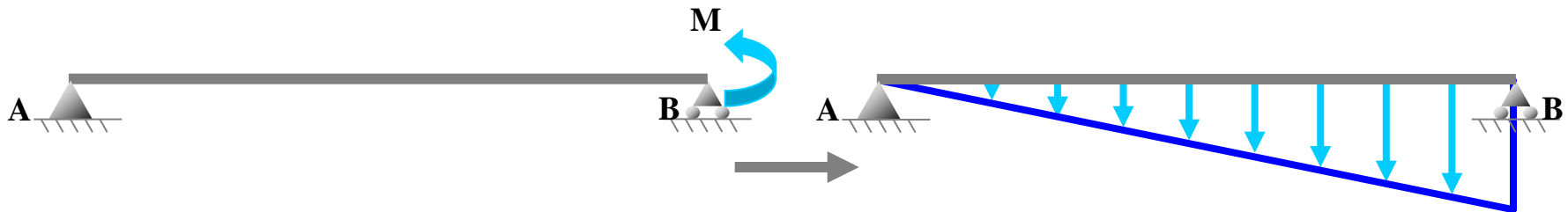
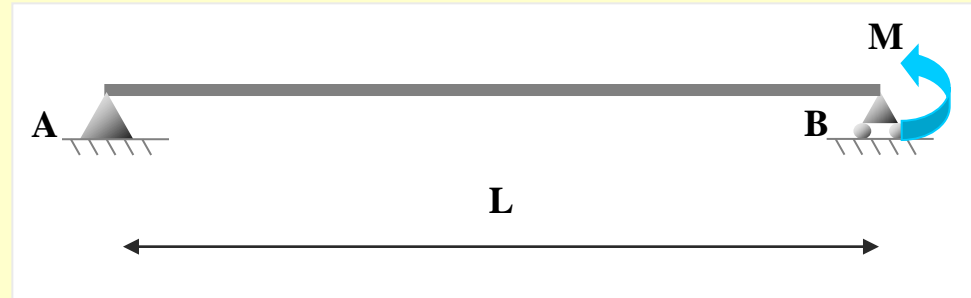


Viga real y cargas reales

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima

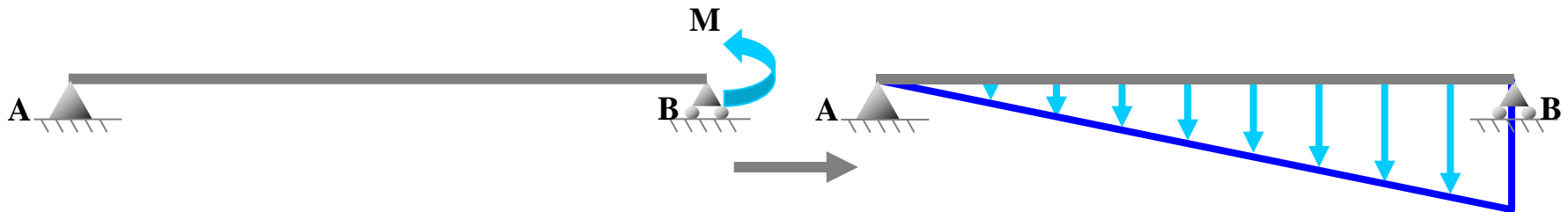
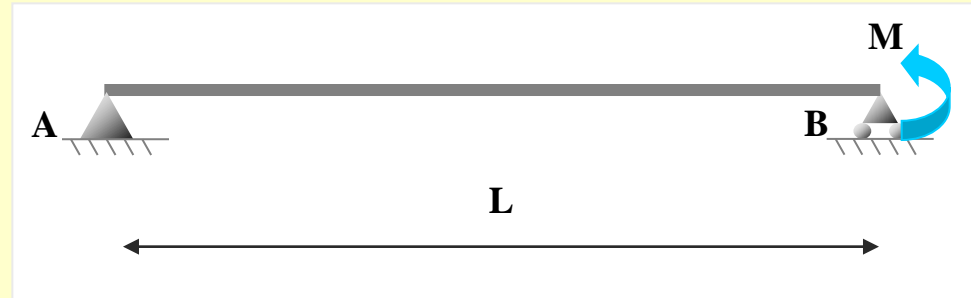


Viga real y cargas reales

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



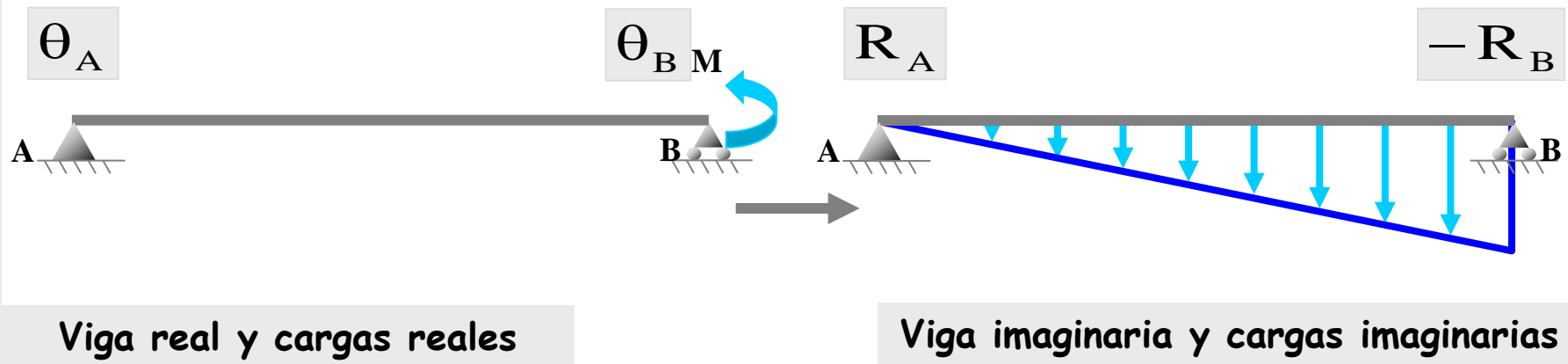
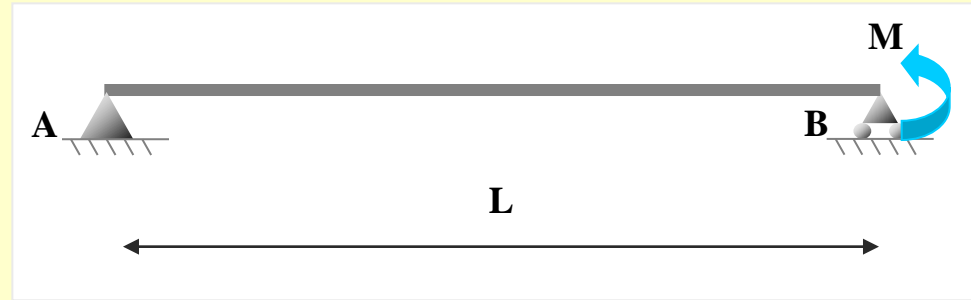
Viga real y cargas reales

Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

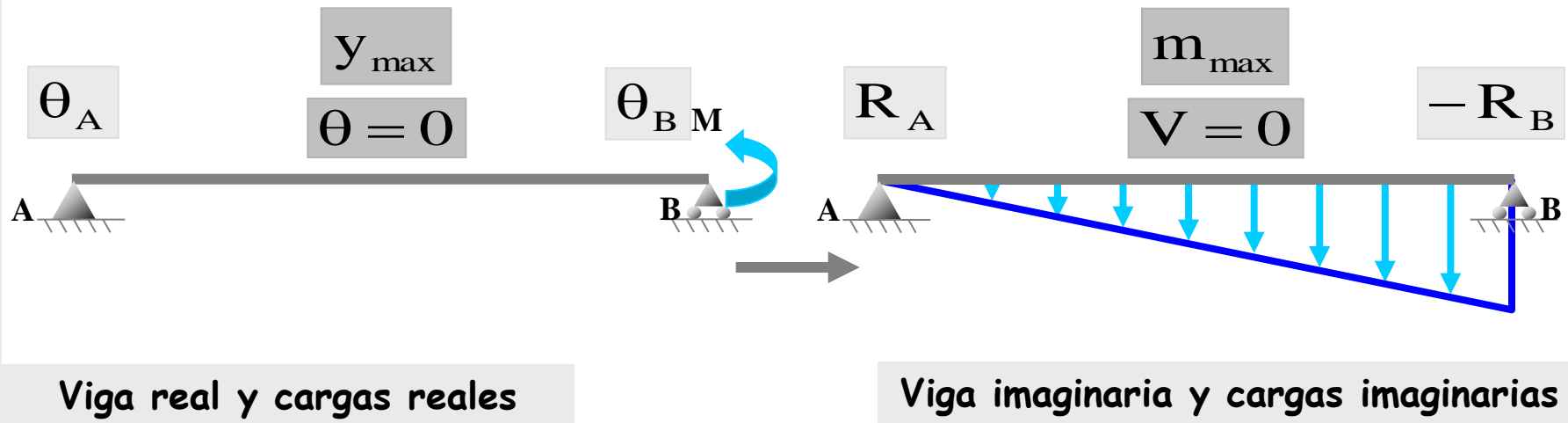
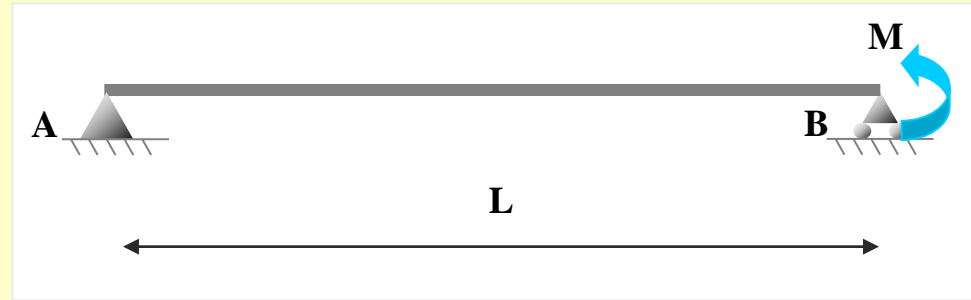
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

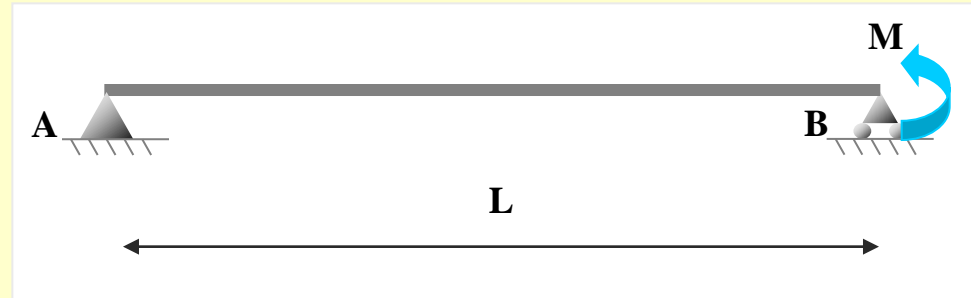
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

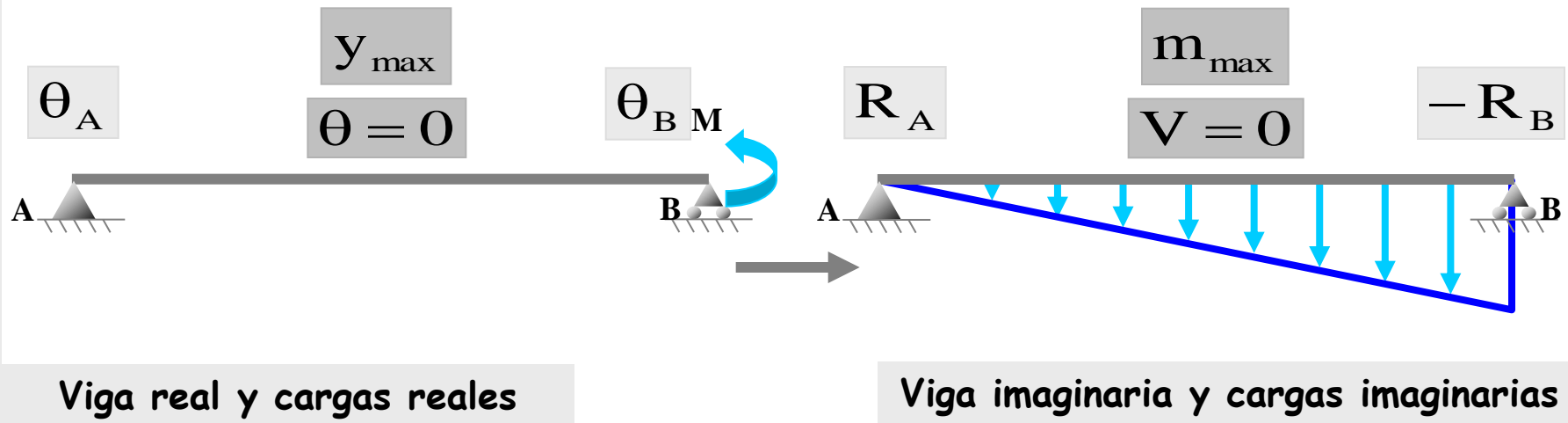
Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



$$\theta_A = R_A$$

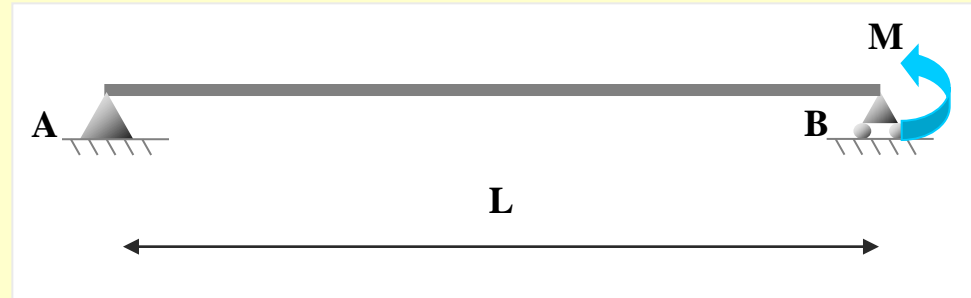
$$\theta_B = -R_B$$



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

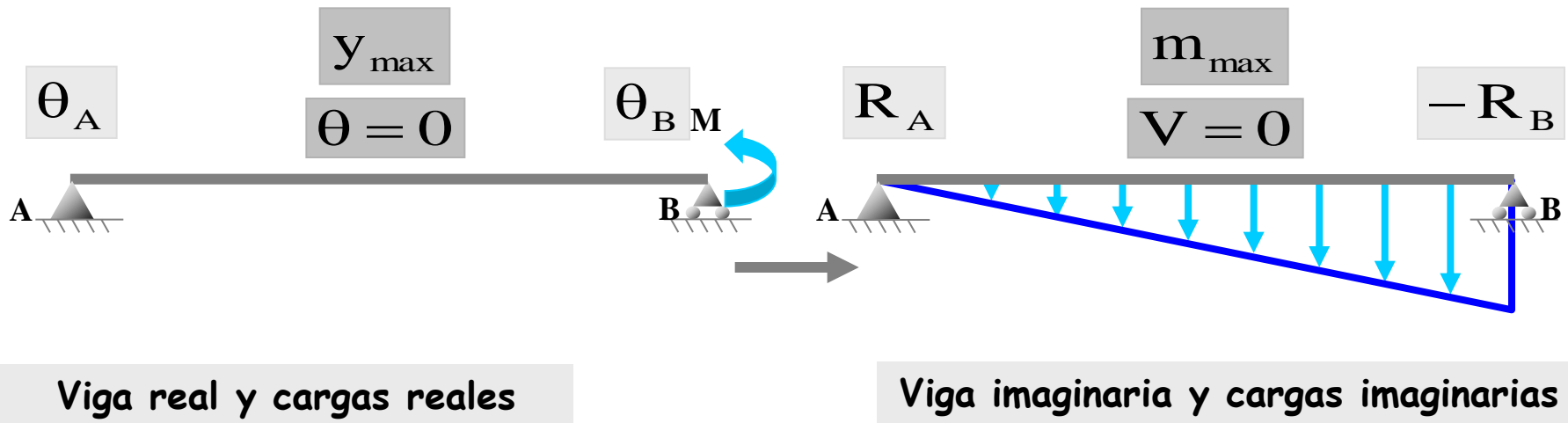
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



$$\theta_A = R_A$$

$$y_{\max} = m_{\max}$$

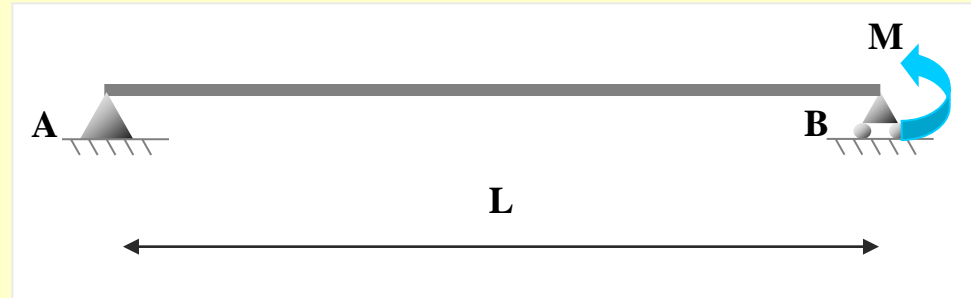
$$\theta_B = -R_B$$



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

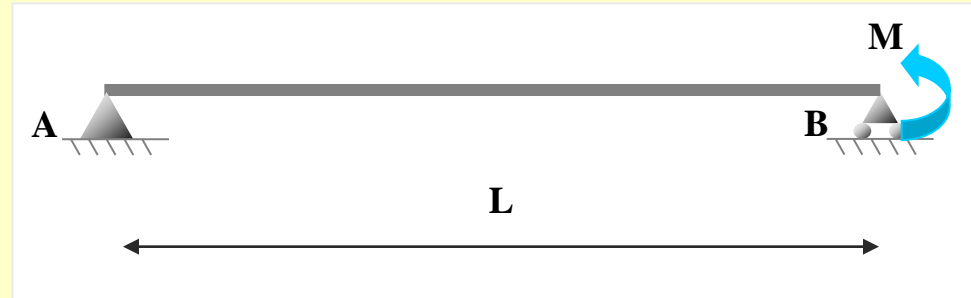
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

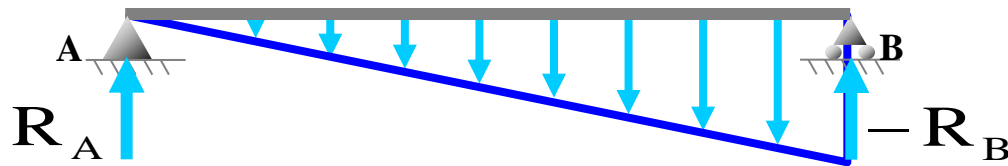
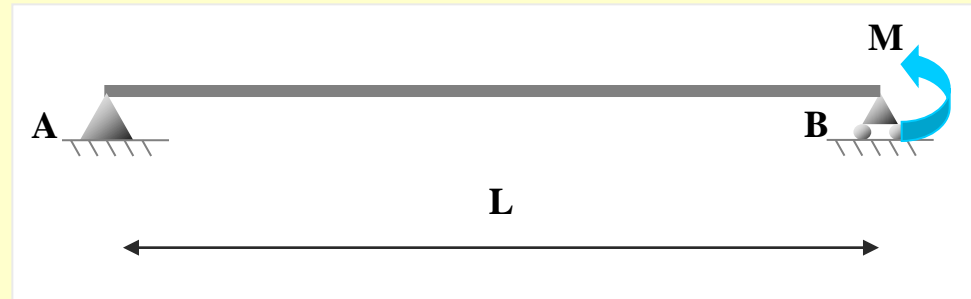
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

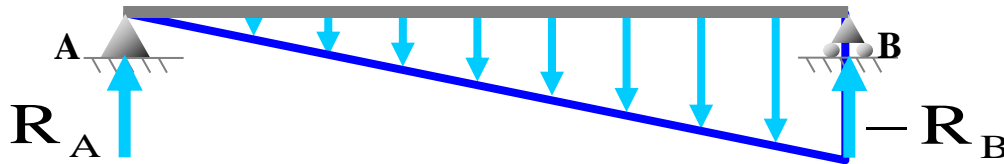
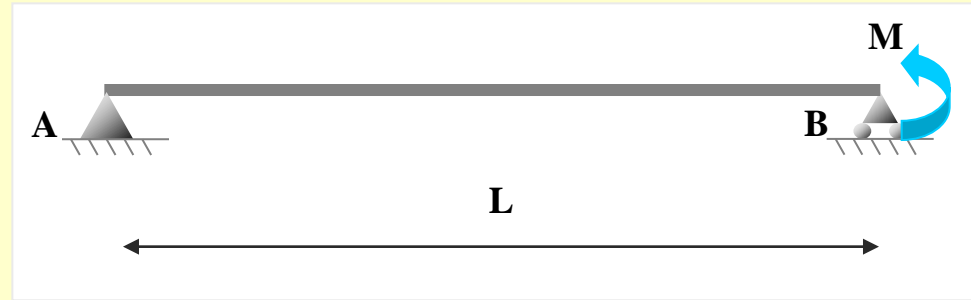
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima

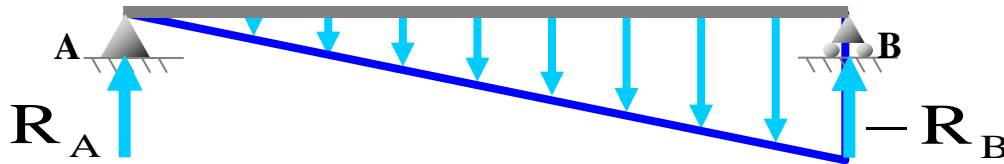
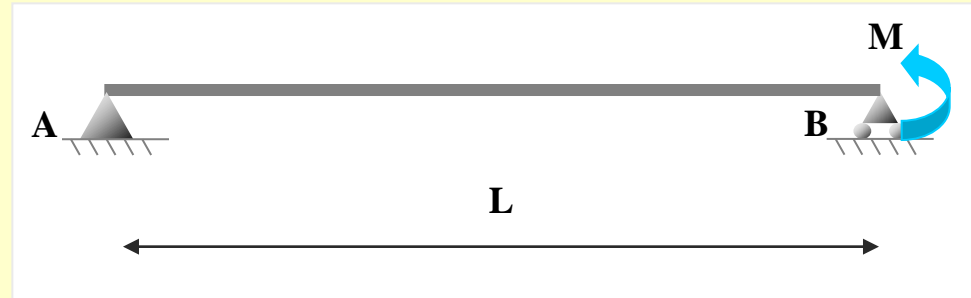


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



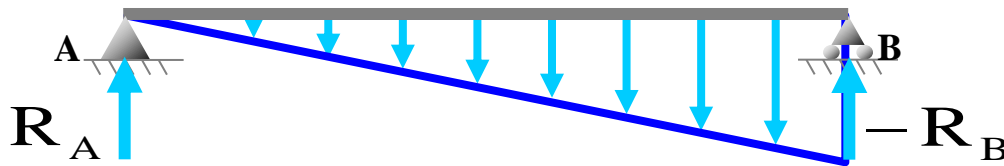
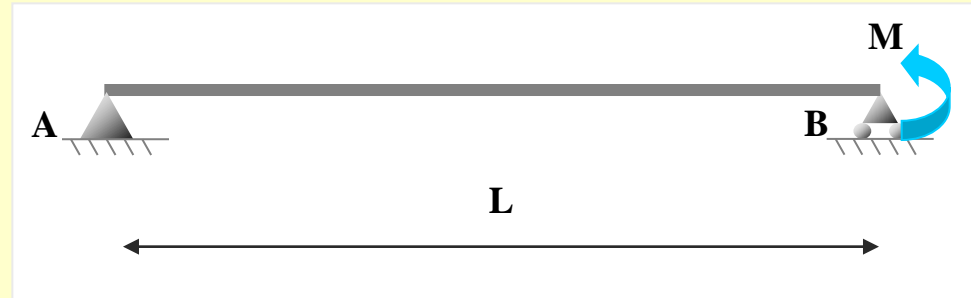
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_A = 0$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



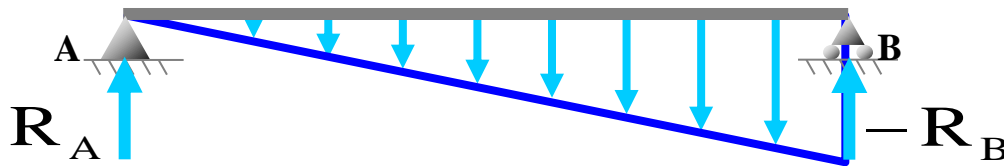
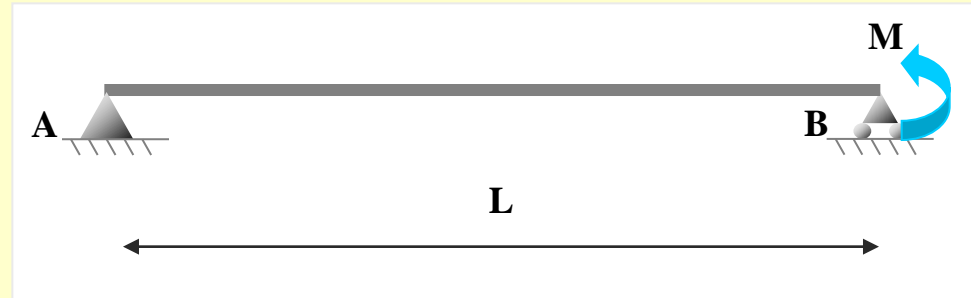
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



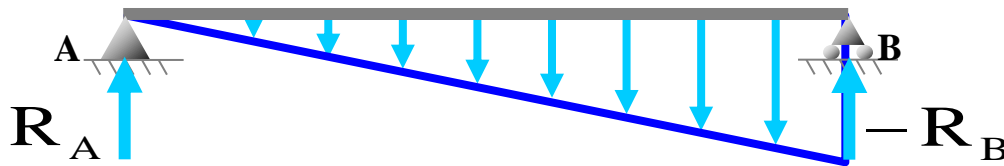
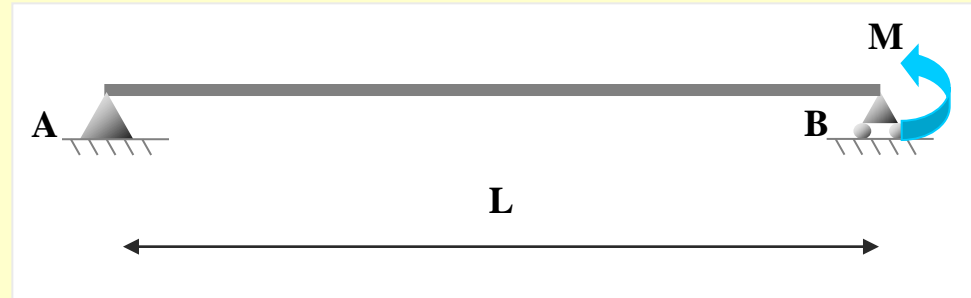
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L \rightarrow R_A = \frac{ML}{6EI} = \theta_A \curvearrowright$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

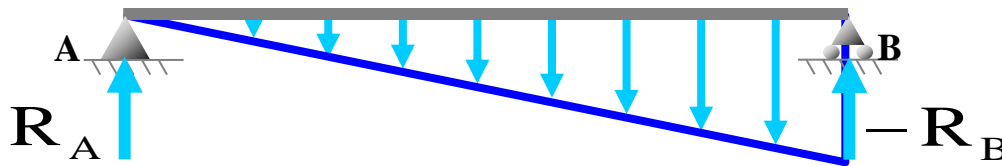
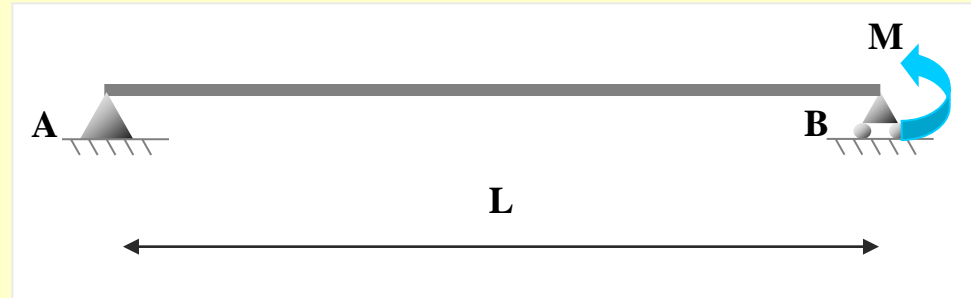
$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L \rightarrow R_A = \frac{ML}{6EI} = \theta_A \curvearrowright$$

$$\sum F_y = 0$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

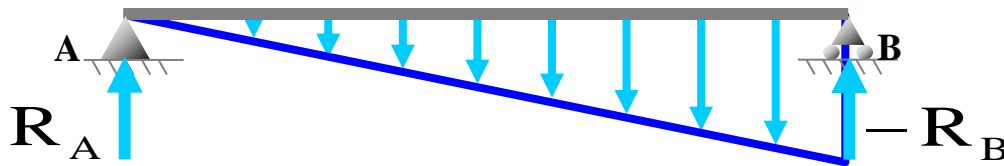
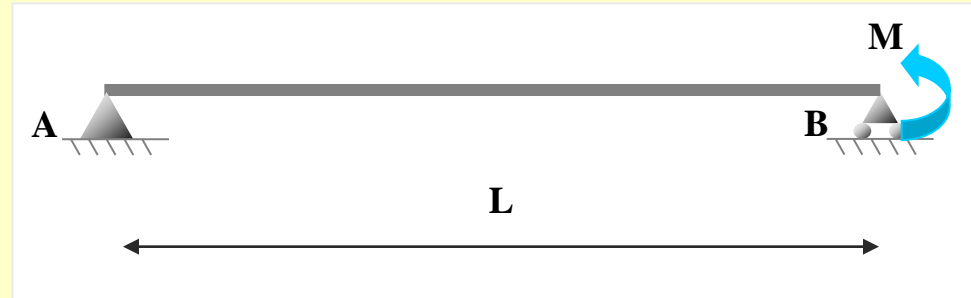
$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L \rightarrow R_A = \frac{ML}{6EI} = \theta_A \curvearrowright$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} + R_B = \frac{ML}{2EI}$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

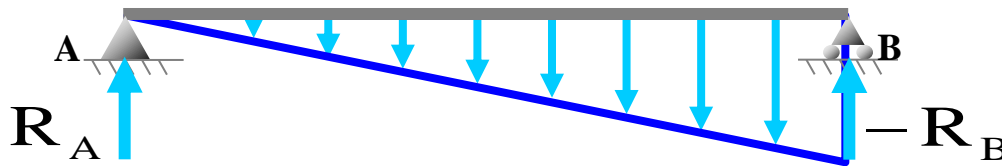
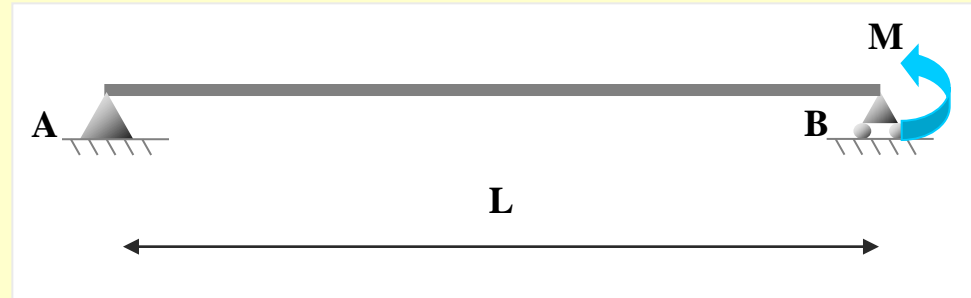
$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L \rightarrow R_A = \frac{ML}{6EI} = \theta_A \curvearrowright$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} + R_B = \frac{ML}{2EI} \rightarrow R_B = \frac{ML}{3EI}$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L \rightarrow R_A = \frac{ML}{6EI} = \theta_A \quad \cup$$

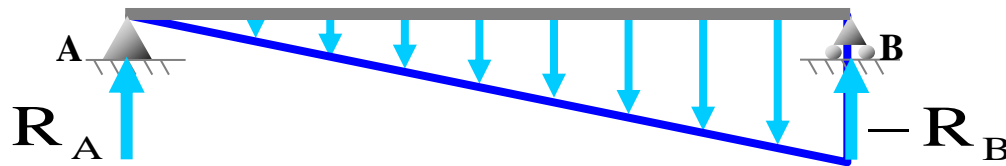
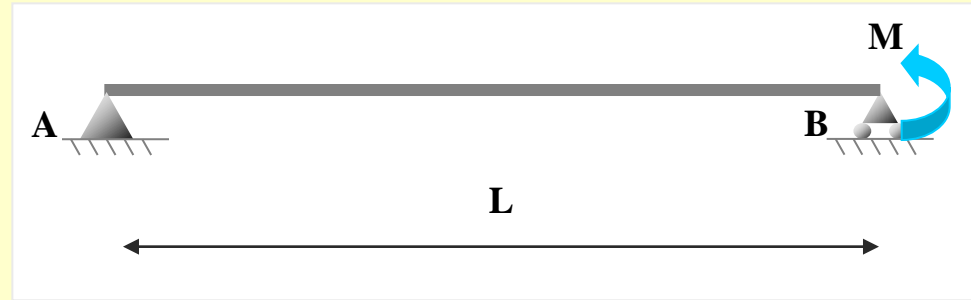
$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} + R_B = \frac{ML}{2EI} \rightarrow R_B = \frac{ML}{3EI}$$

1° Teorema de Mohr $\theta_B = -R_B$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_A = 0 \rightarrow R_A L = \frac{M}{EI} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L \rightarrow R_A = \frac{ML}{6EI} = \theta_A \curvearrowright$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} + R_B = \frac{ML}{2EI} \rightarrow R_B = \frac{ML}{3EI}$$

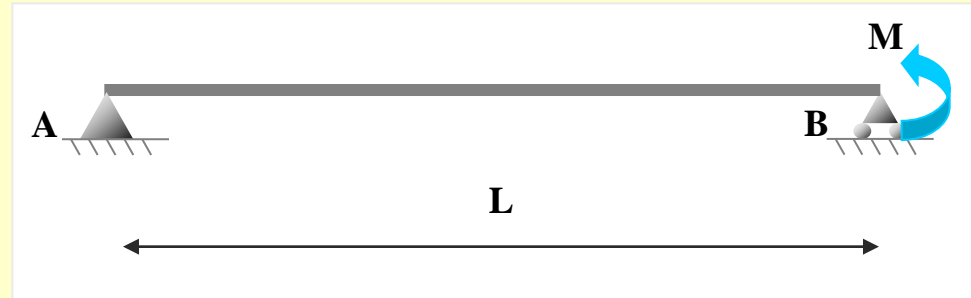
$$\left. \begin{array}{l} R_B = \frac{ML}{3EI} \\ \theta_B = -R_B \end{array} \right\} \theta_B = -\frac{ML}{3EI} \curvearrowright$$

1° Teorema de Mohr

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

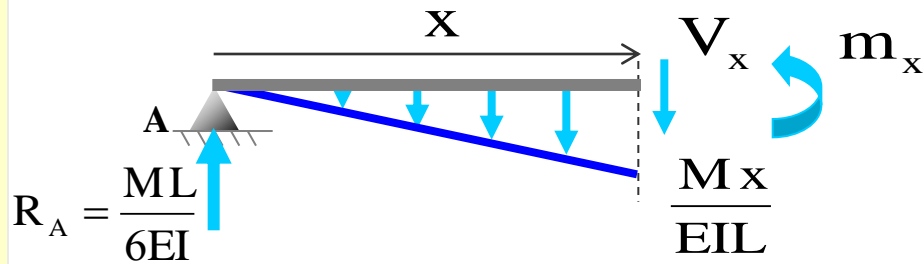
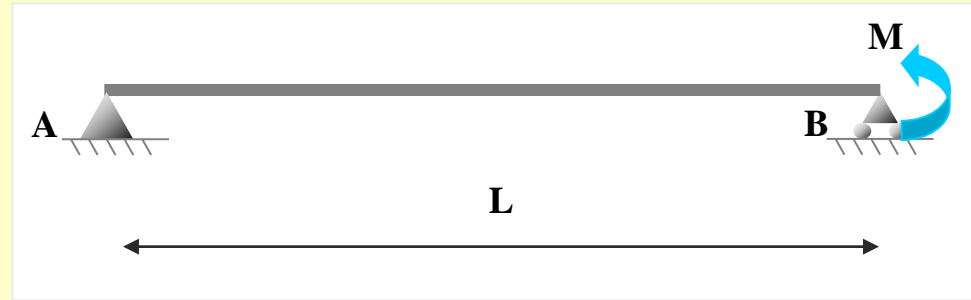
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

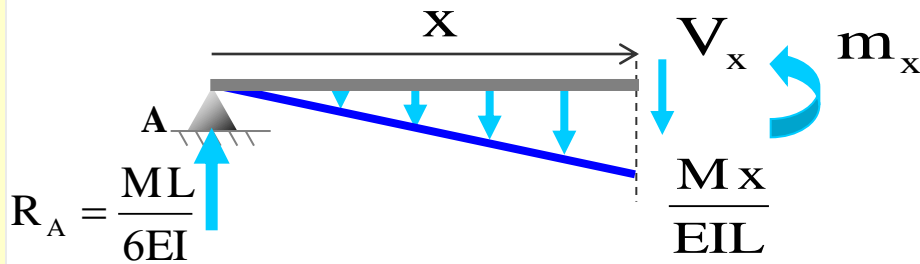
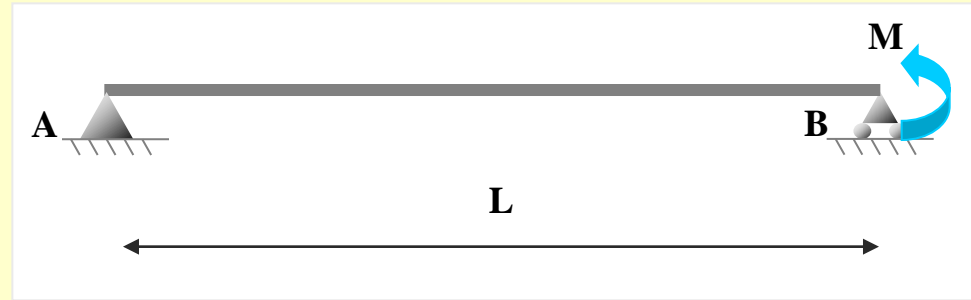
- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima

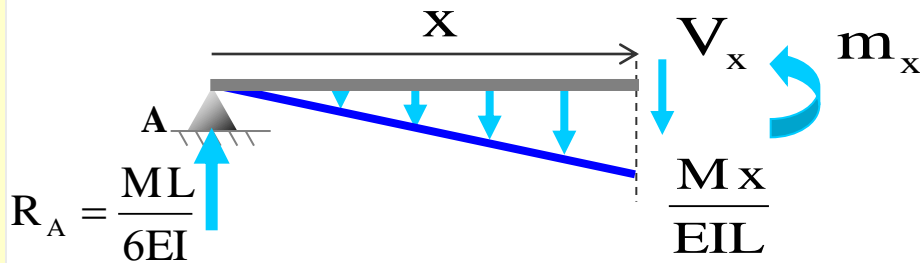
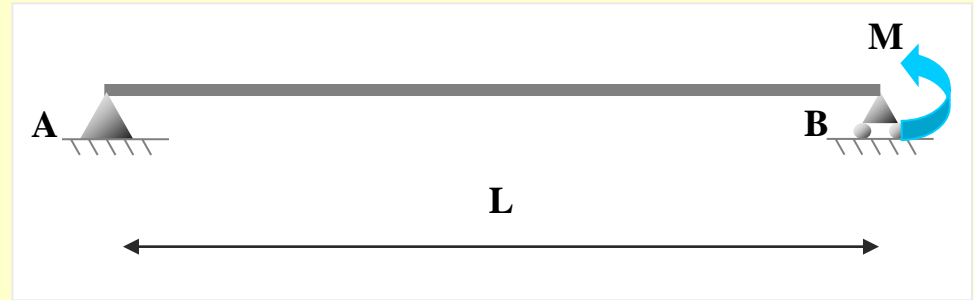


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



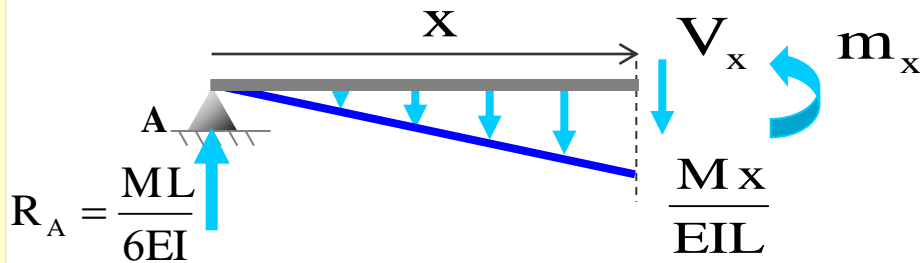
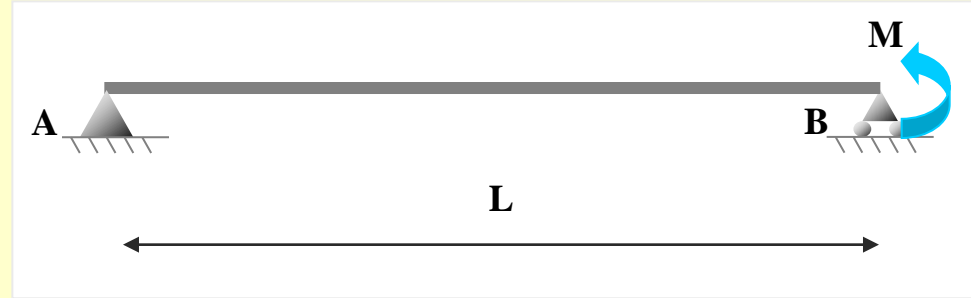
Sección donde m es máximo:
cuando $V=0$

Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



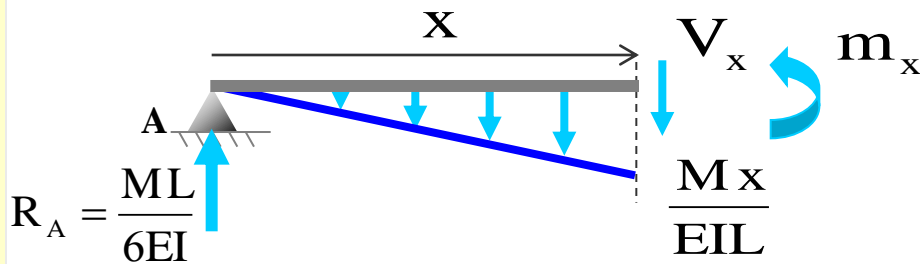
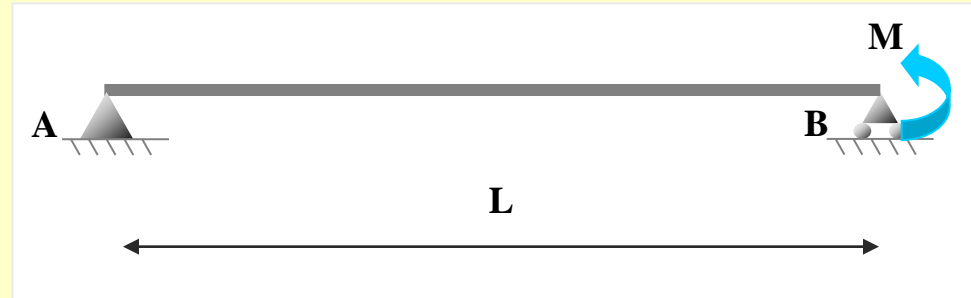
Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$ $\rightarrow \sum F_y = 0$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

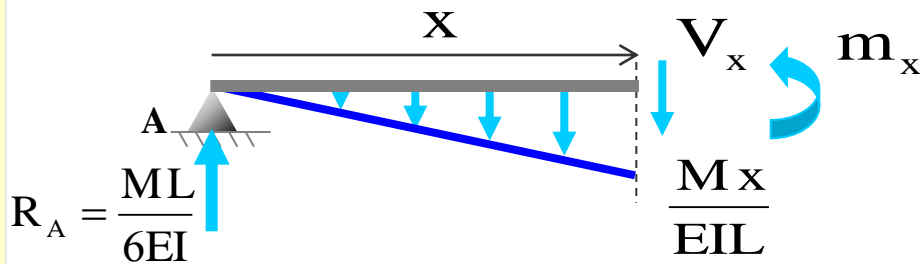
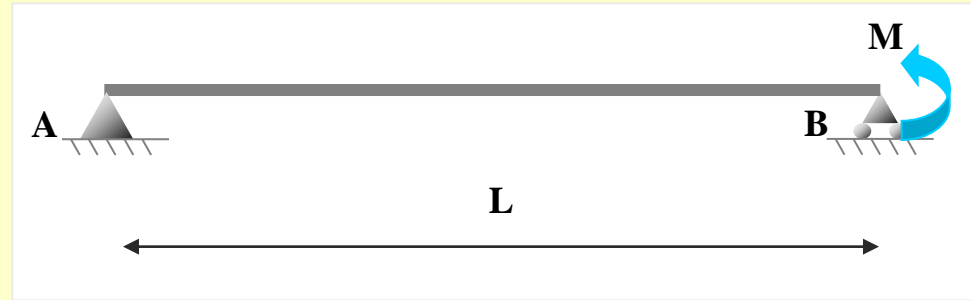
Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\rightarrow \sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EIL} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

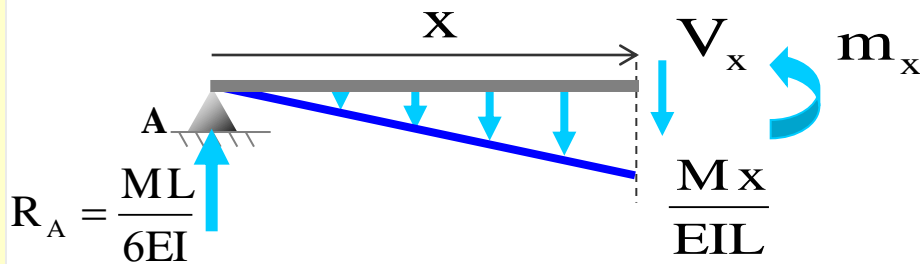
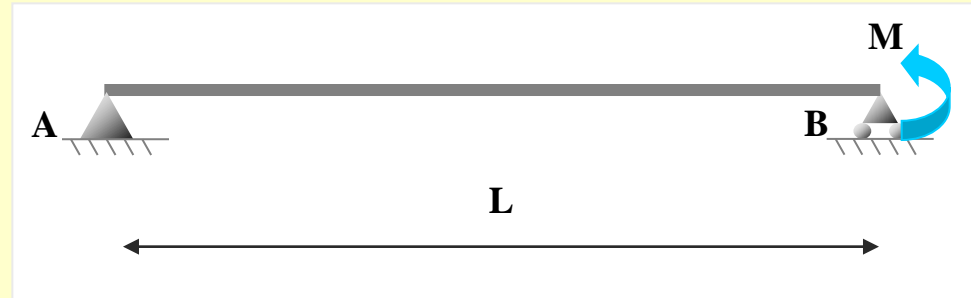
Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\rightarrow \sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EIL} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\rightarrow \sum F_y = 0$$

$$\rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EIL} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0$$

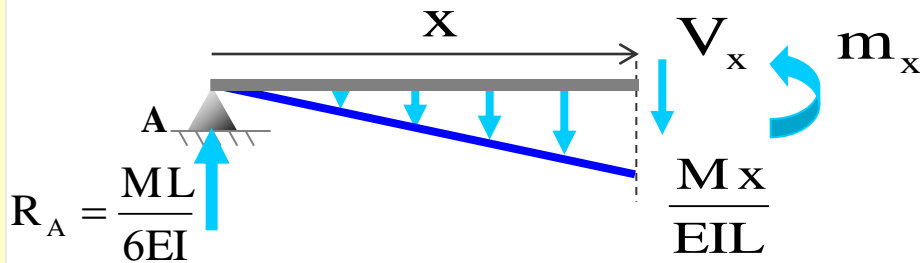
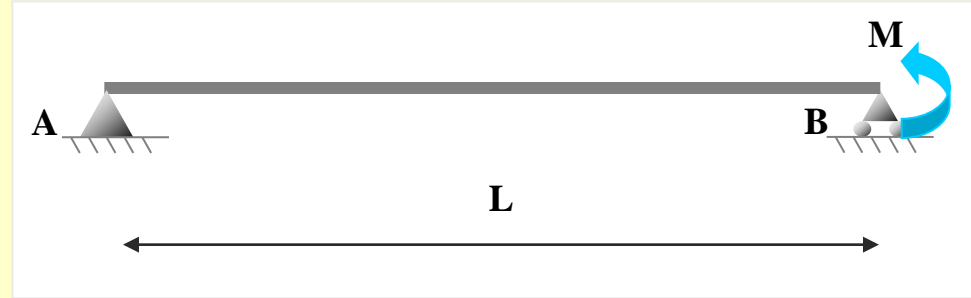
$$\rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

Momento flector donde $V=0$: es el máximo

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EIL} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

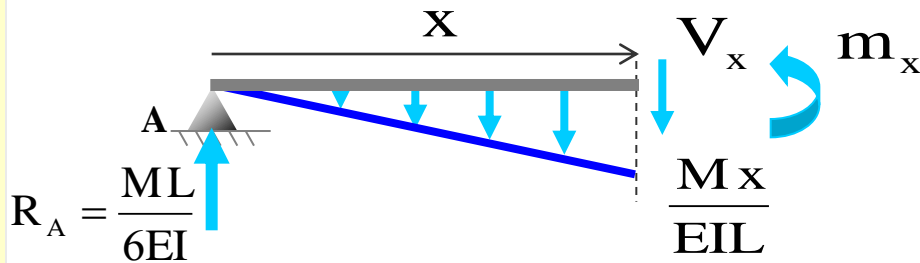
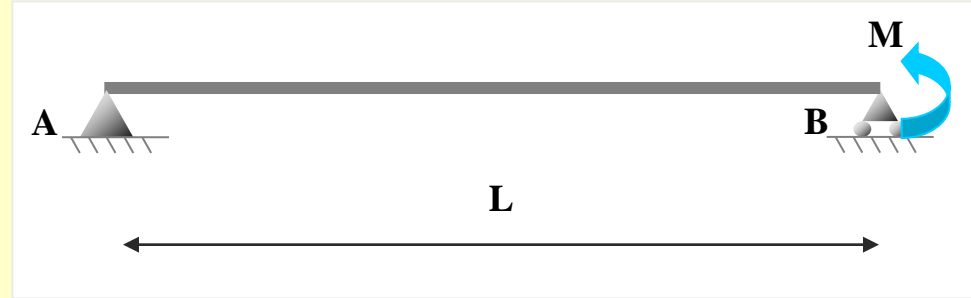
Momento flector donde $V=0$: es el máximo

$$\sum M_{x=\frac{L}{\sqrt{3}}} = 0$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EI} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

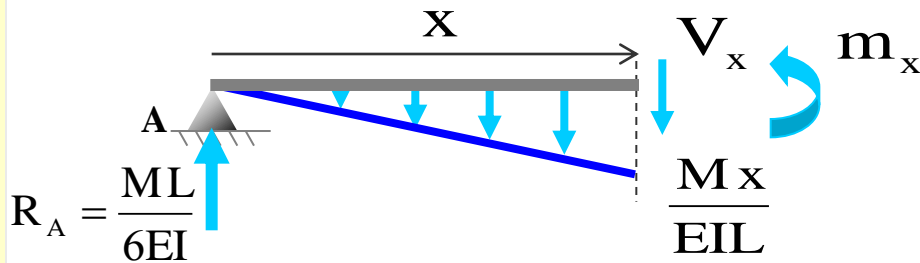
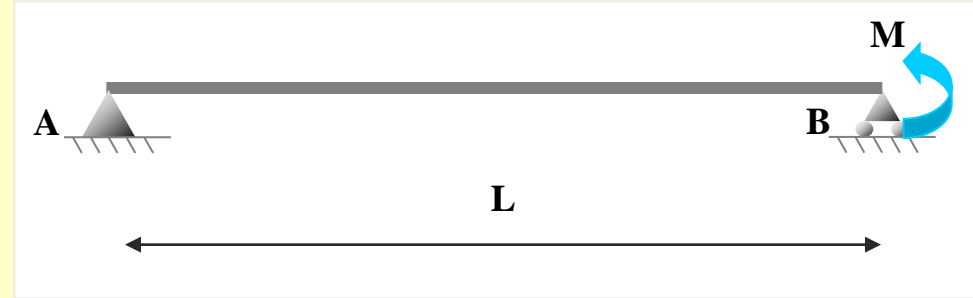
Momento flector donde $V=0$: es el máximo

$$\sum M_{x=\frac{L}{\sqrt{3}}} = 0 \rightarrow m_{\max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI}$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EIL} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

Momento flector donde $V=0$: es el máximo

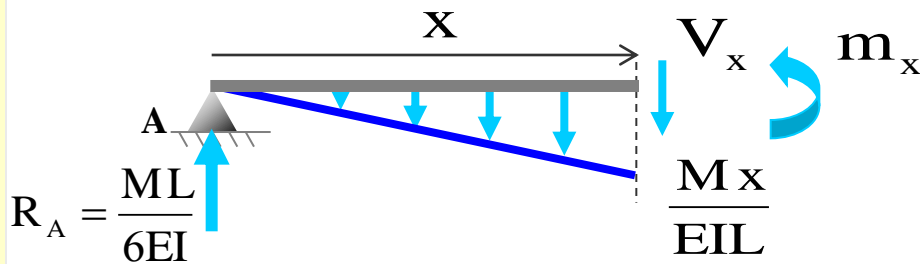
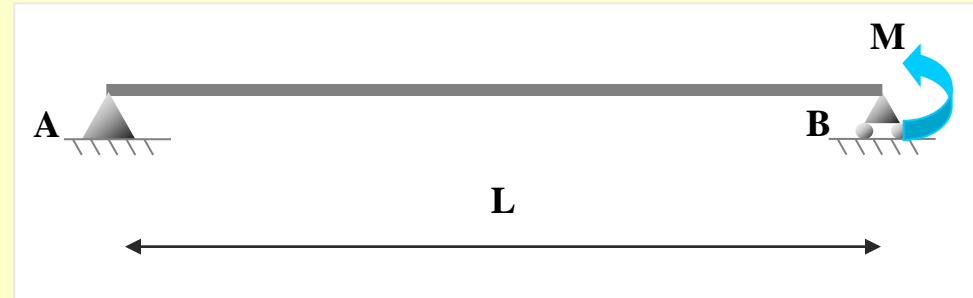
$$\sum M_{x=\frac{L}{\sqrt{3}}} = 0 \rightarrow m_{\max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI}$$

3° Teorema de Mohr $y_{\max} = m_{\max}$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EIL} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

Momento flector donde $V=0$: es el máximo

$$\sum M_{x=\frac{L}{\sqrt{3}}} = 0 \rightarrow m_{\max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI}$$

$$y_{\max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI} \downarrow$$

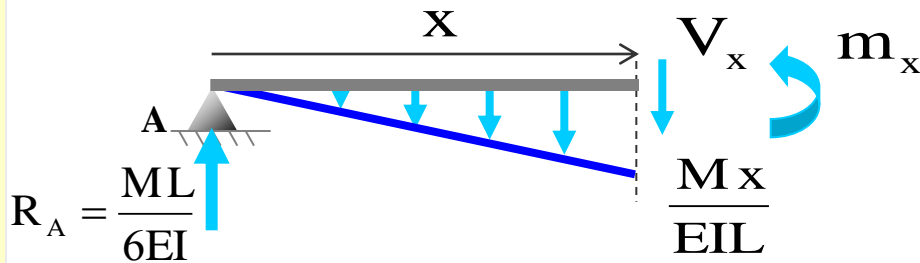
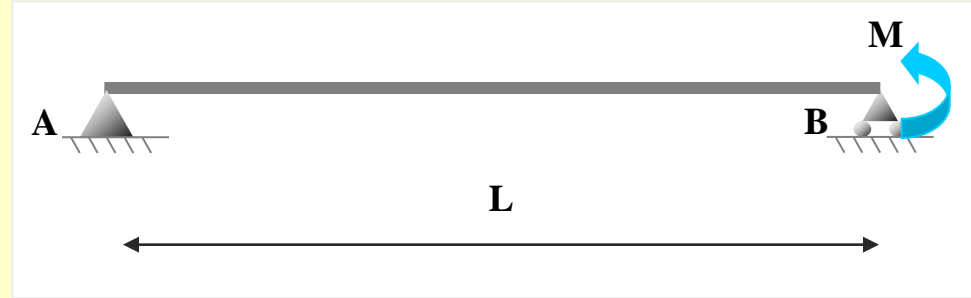
3° Teorema de Mohr

$$y_{\max} = m_{\max}$$

Ejemplo 1

Calcular de la siguiente estructura:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima



Viga imaginaria y cargas imaginarias

Sección donde m es máximo: cuando $V=0$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{ML}{6EI} - \frac{Mx}{EI} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

Momento flector donde $V=0$: es el máximo

$$\sum M_{x=\frac{L}{\sqrt{3}}} = 0 \rightarrow m_{\max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI}$$

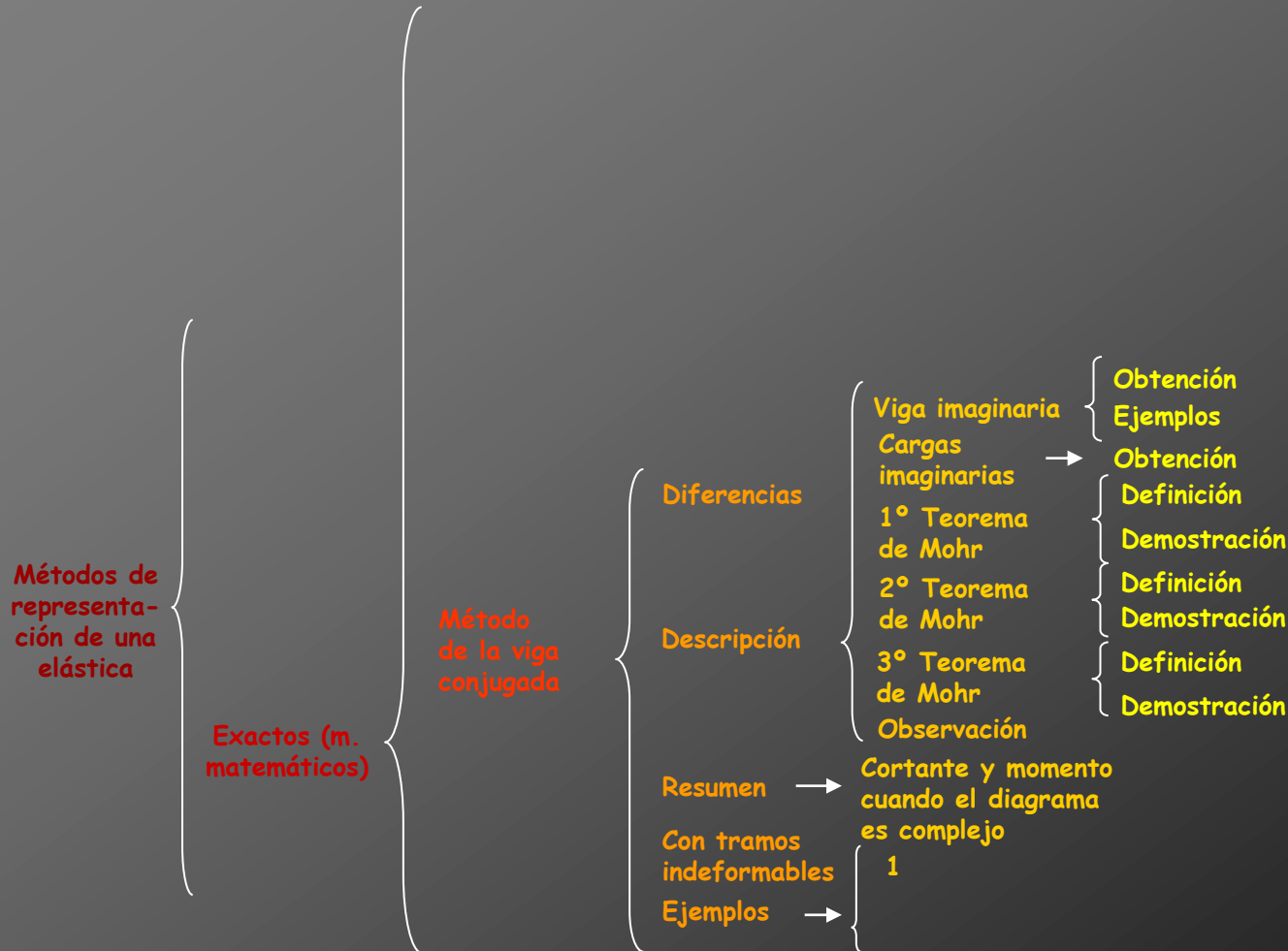
$$y_{\max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI} \downarrow$$

3° Teorema de Mohr

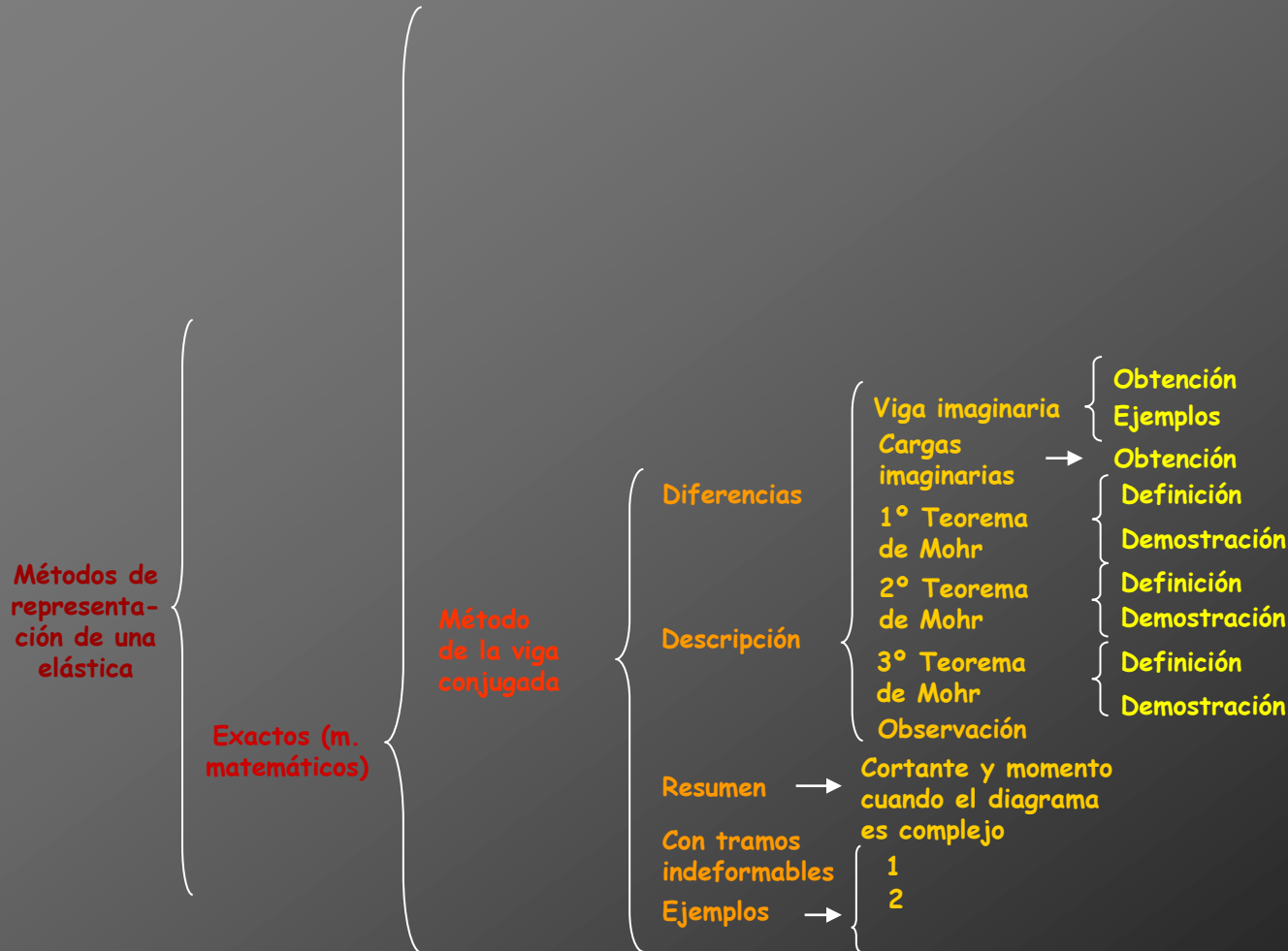
$$y_{\max} = m_{\max}$$



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Ejemplo 2

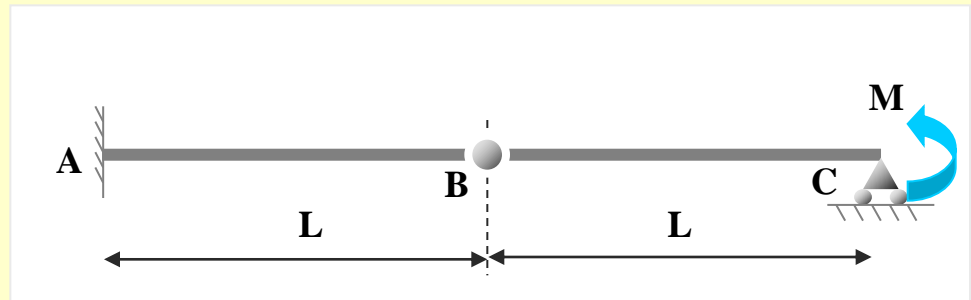


Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

Ejemplo 2

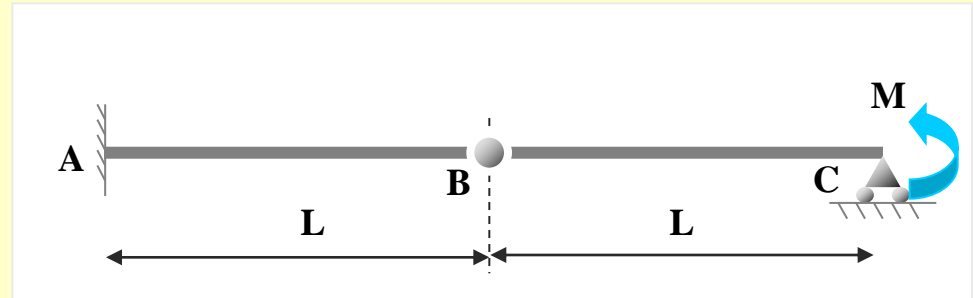
Calcular de la siguiente estructura:



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

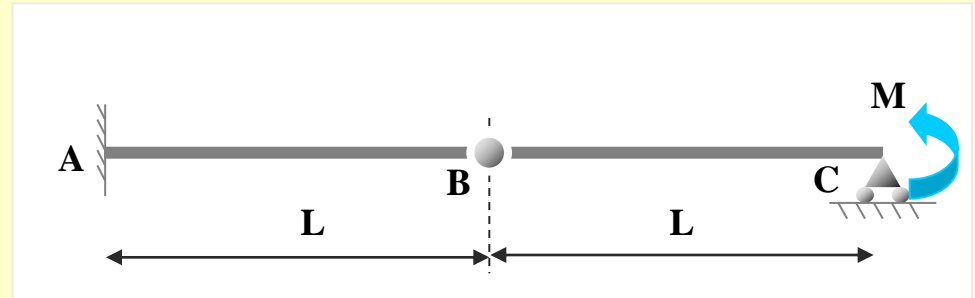
-El valor del giro en C



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

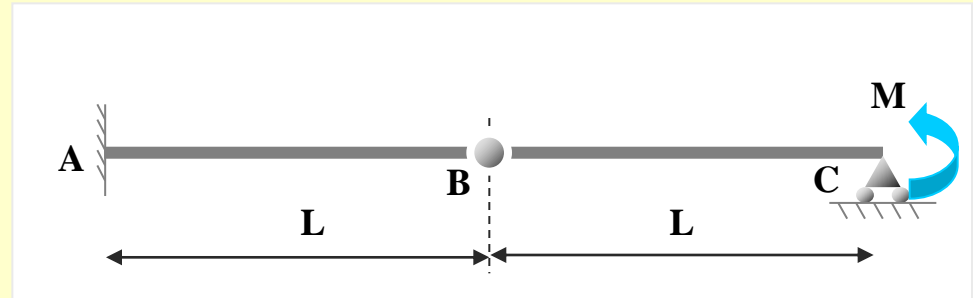
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

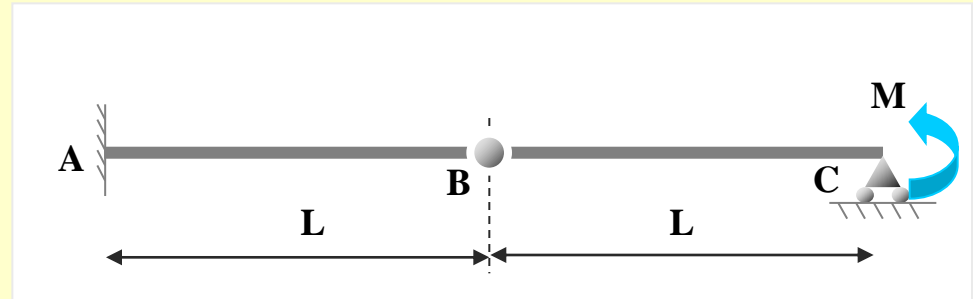
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

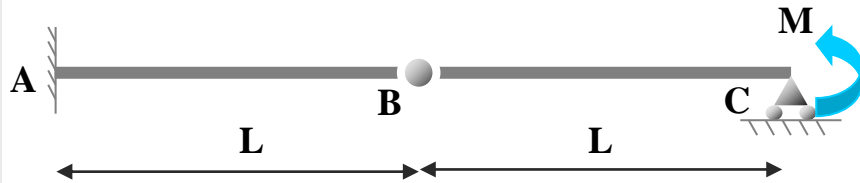
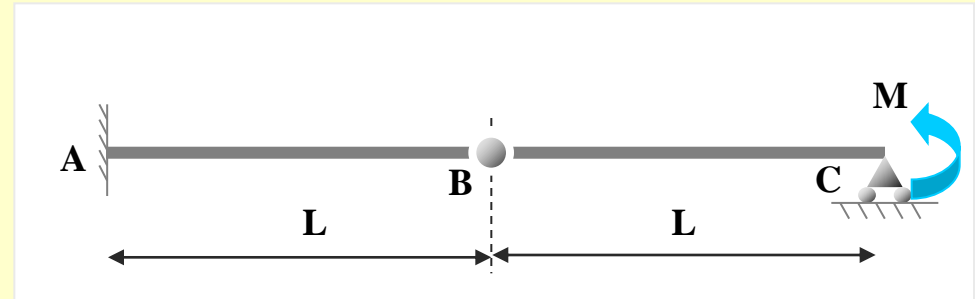
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

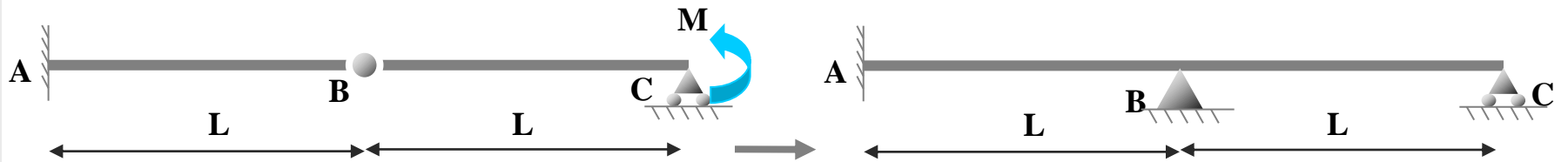
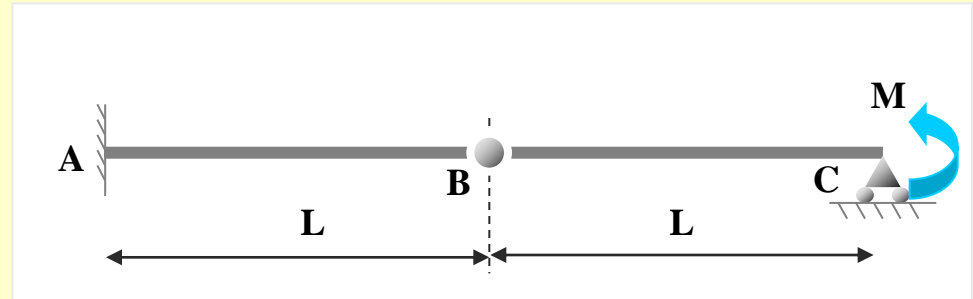
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

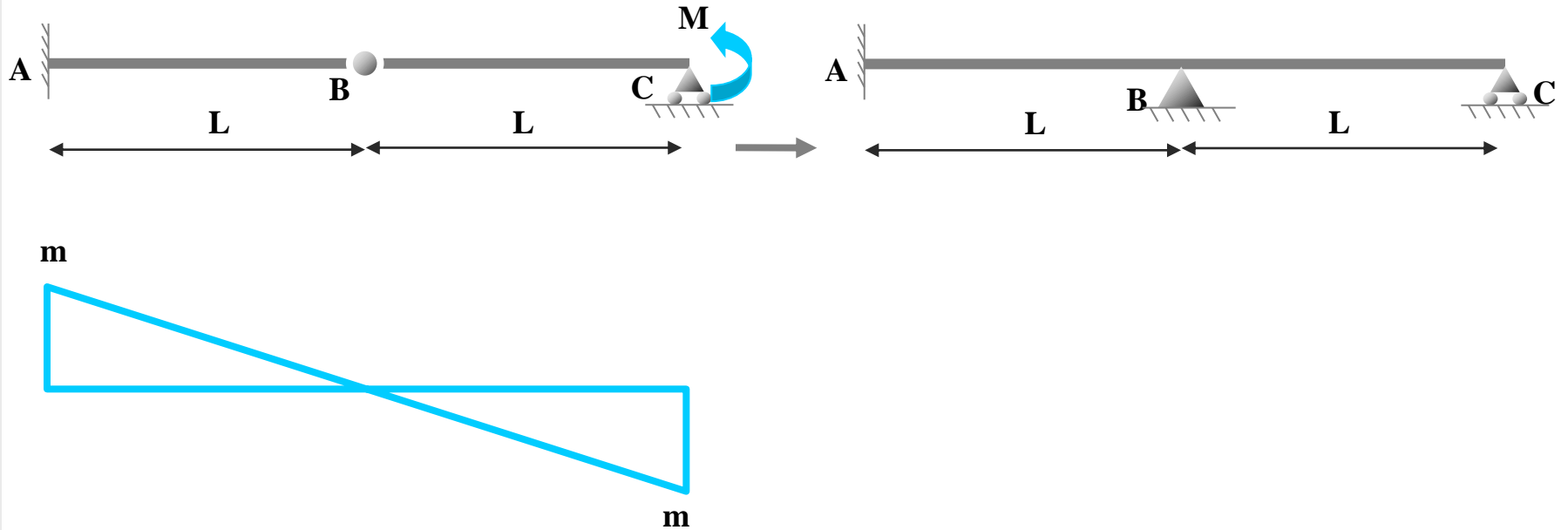
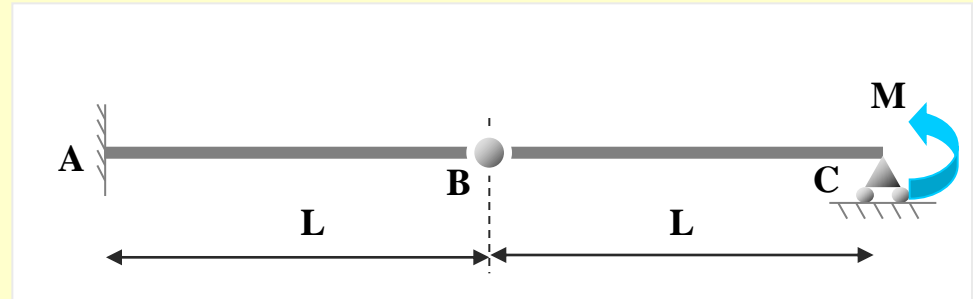
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

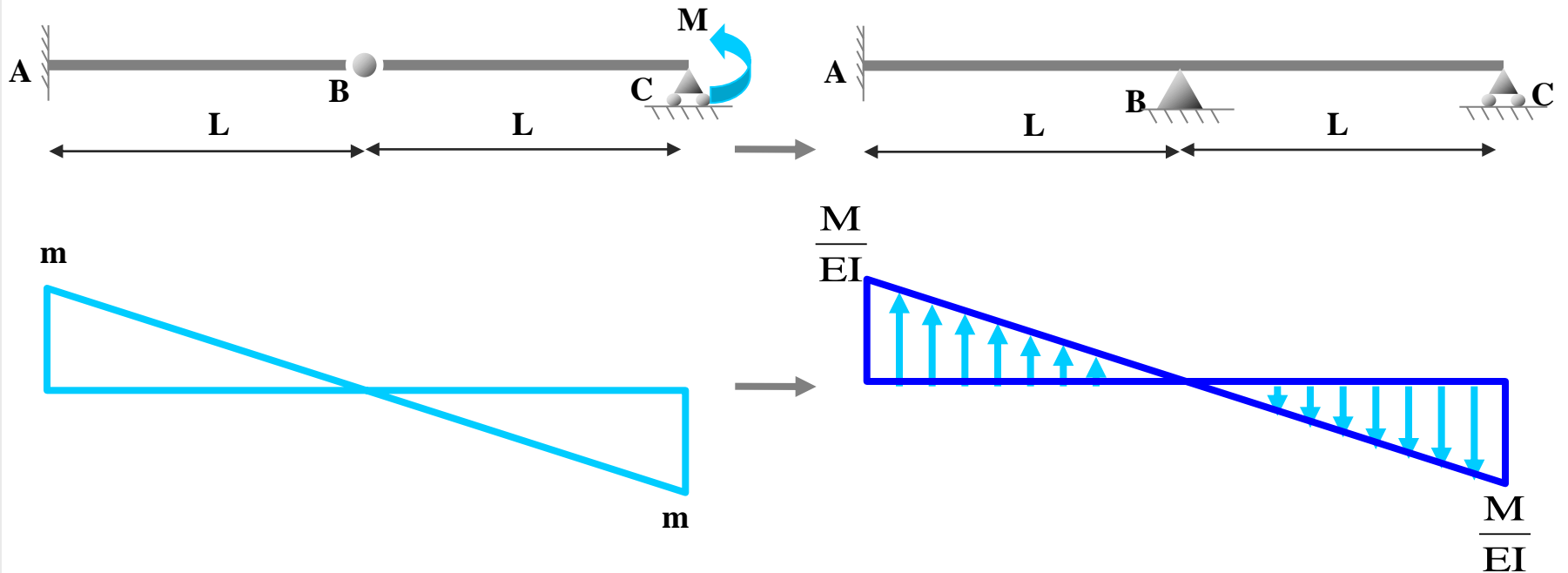
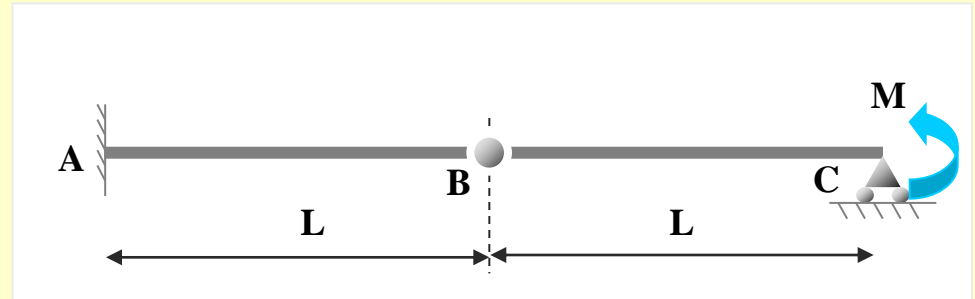
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

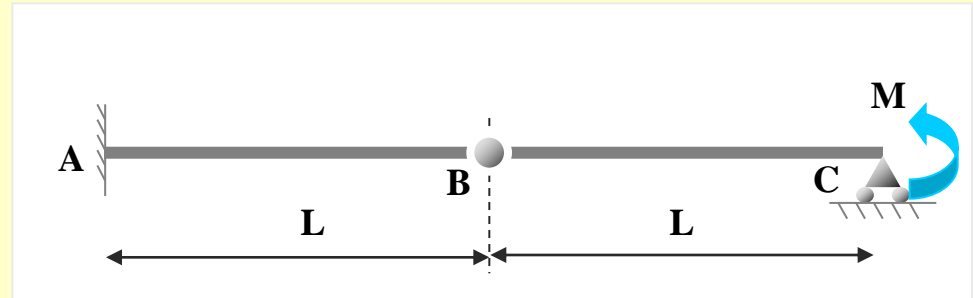
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

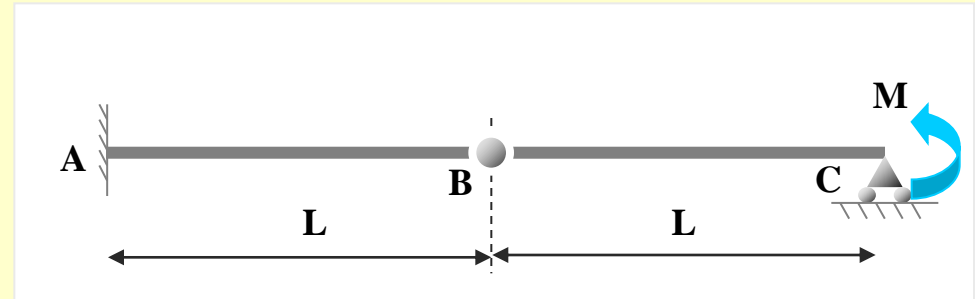
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

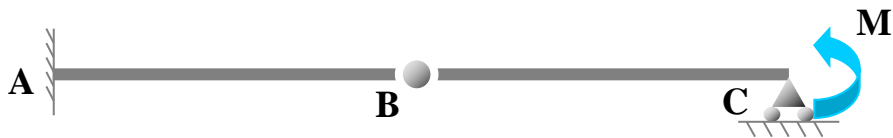
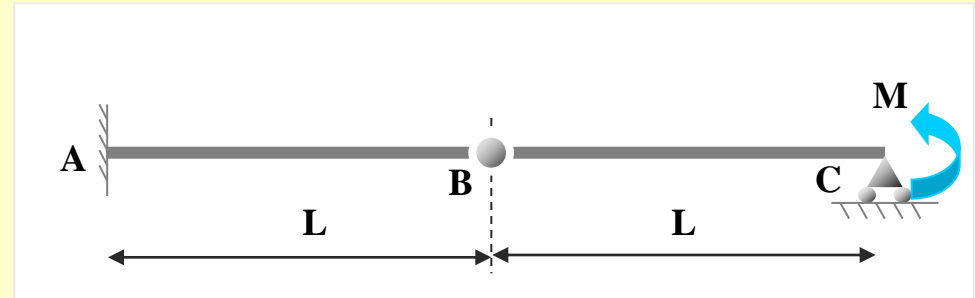
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

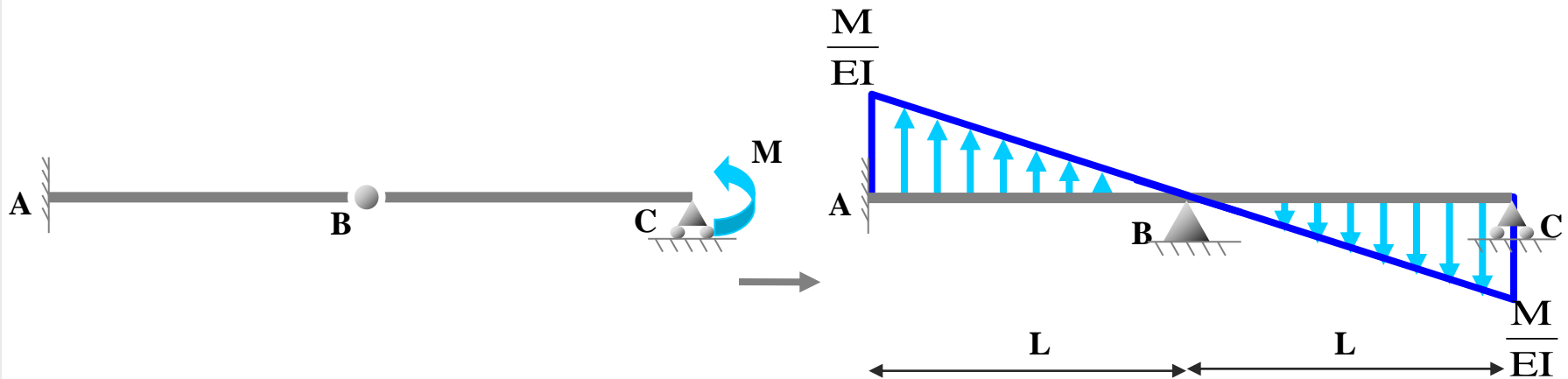
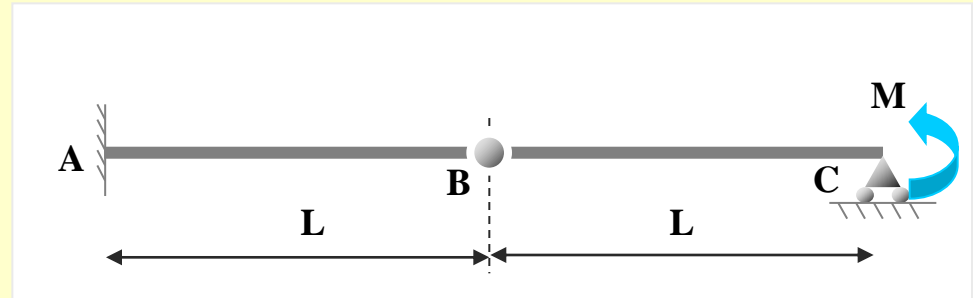


Viga real y cargas reales

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

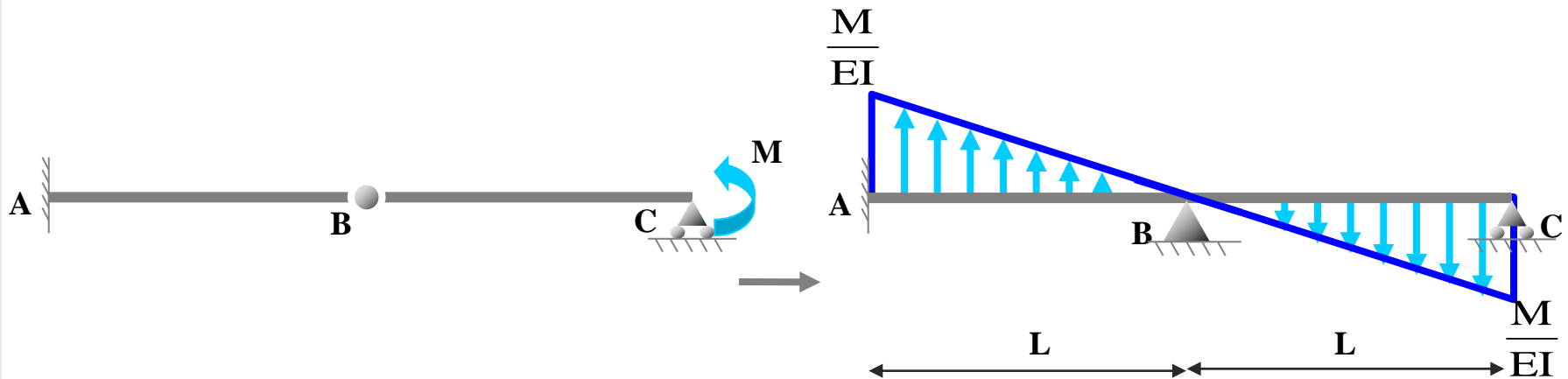
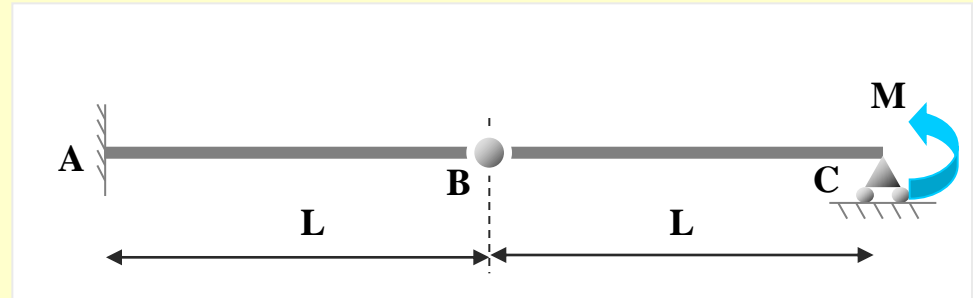


Viga real y cargas reales

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



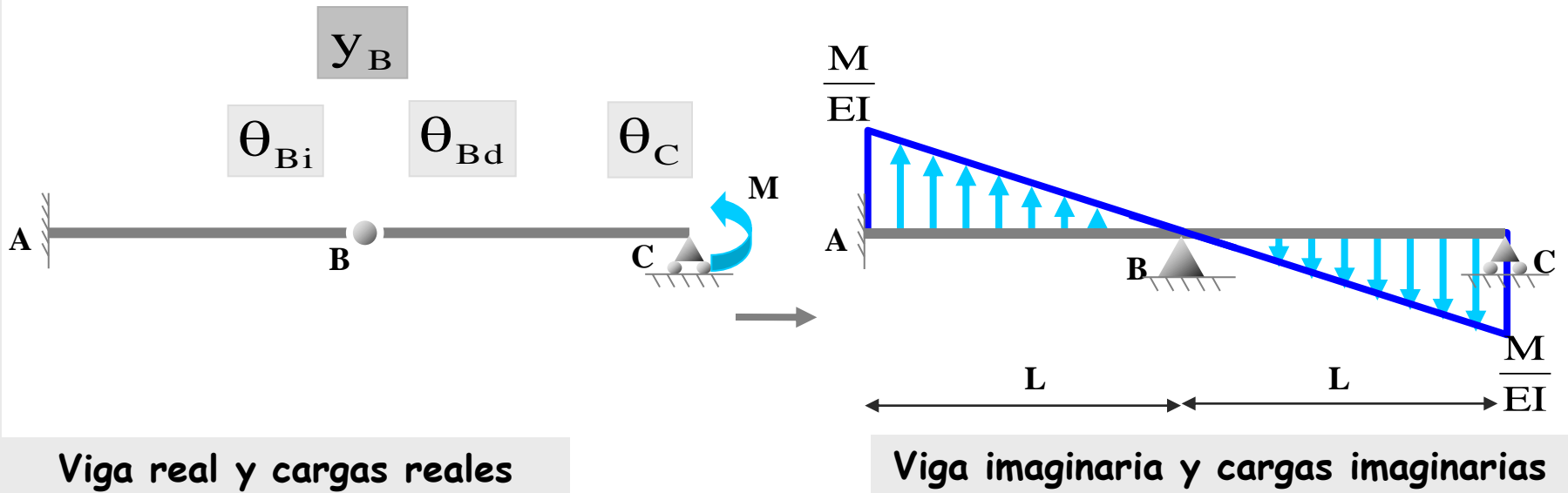
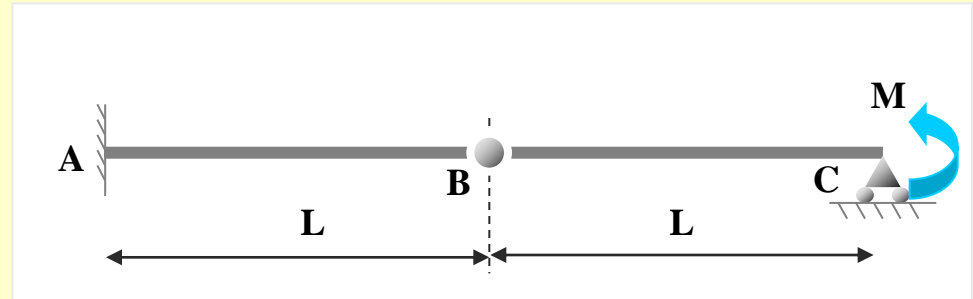
Viga real y cargas reales

Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

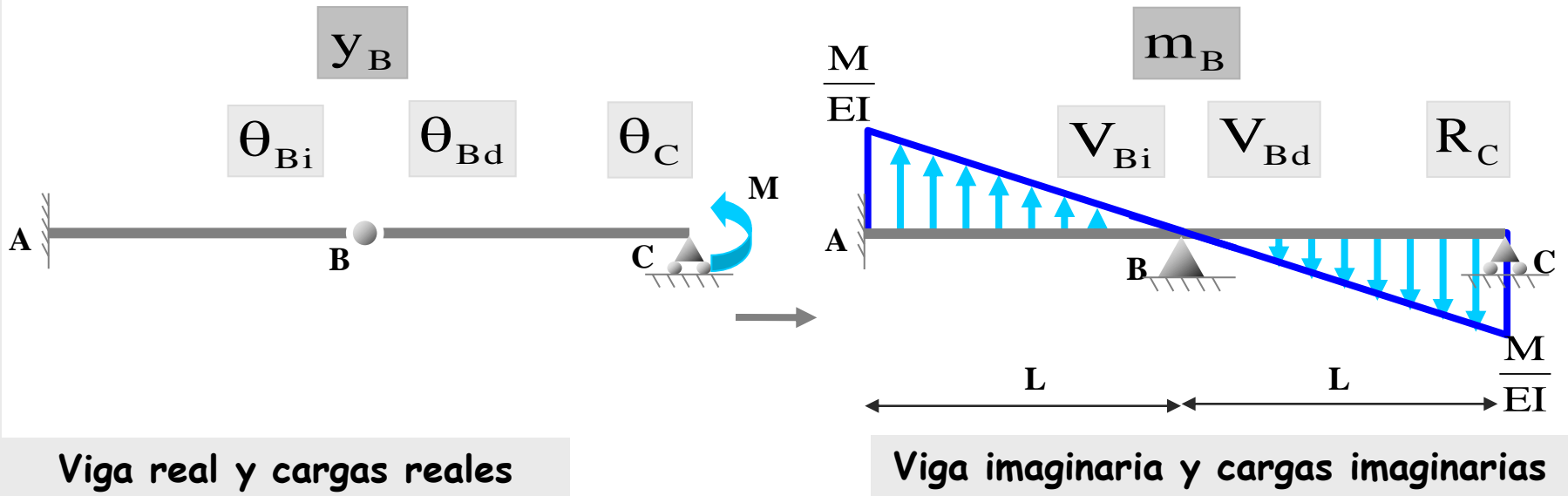
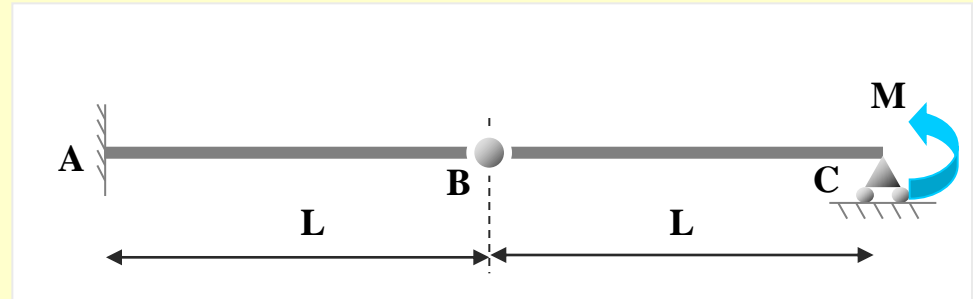
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

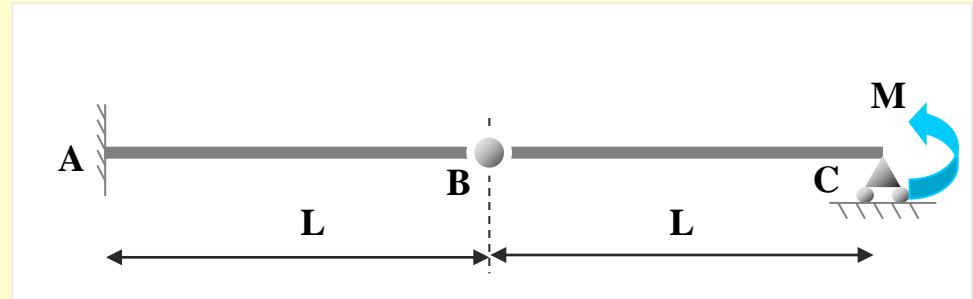
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

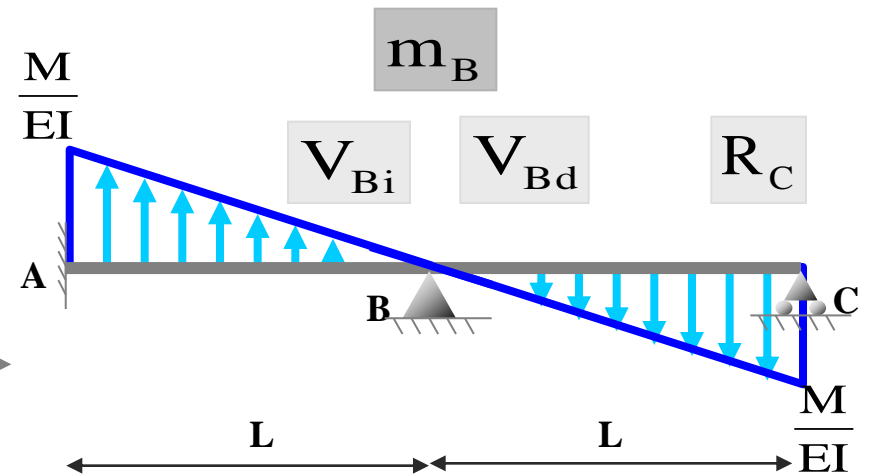
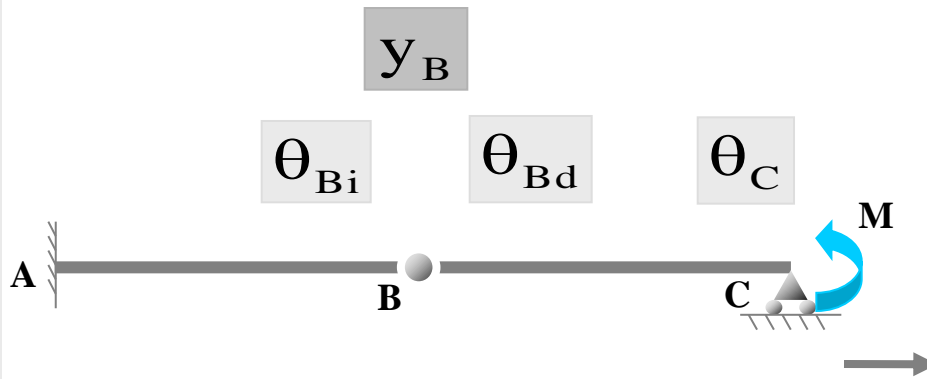


$$\theta_{Bi} = V_{Bi}$$

$$\theta_{Bd} = V_{Bd}$$

$$y_B = m_B$$

$$\theta_C = -R_C$$



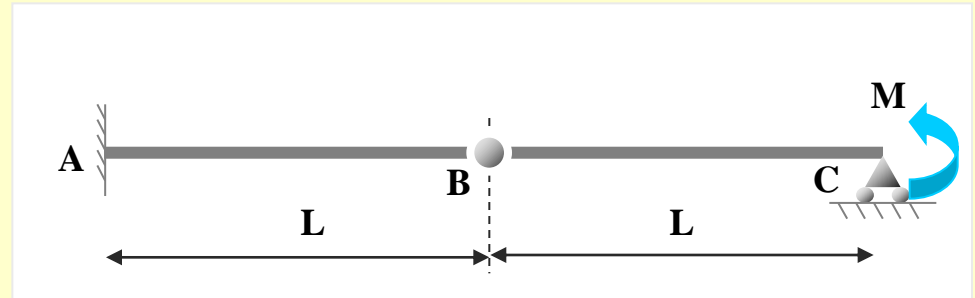
Viga real y cargas reales

Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

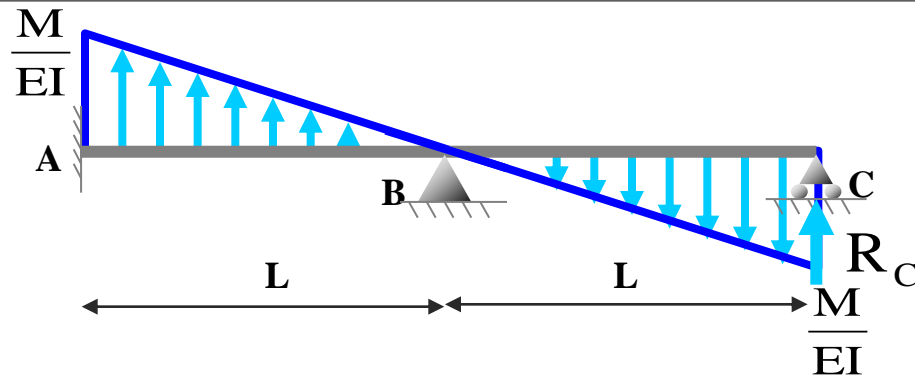
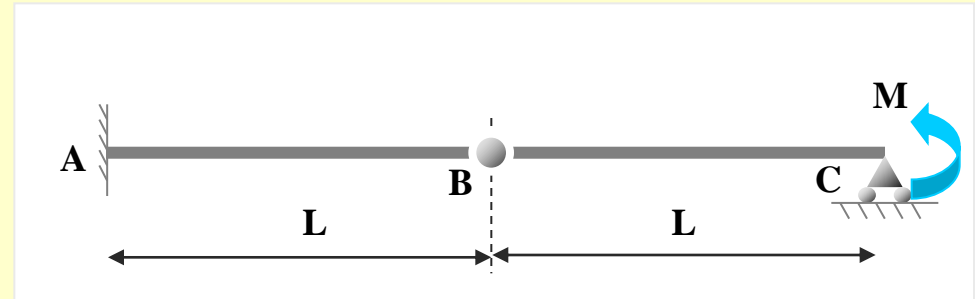
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

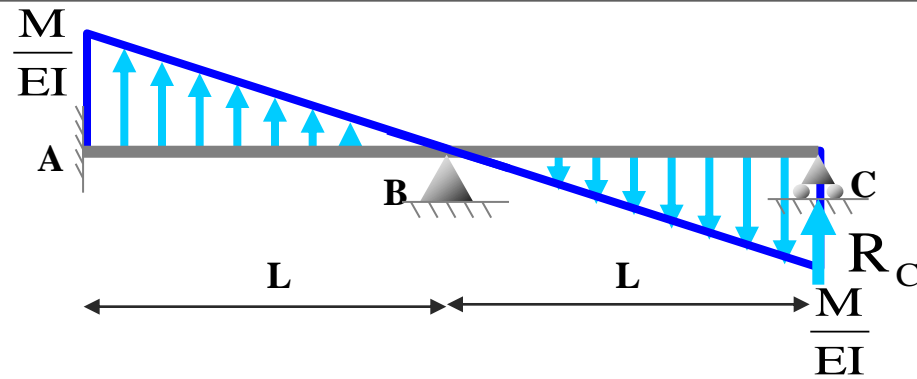
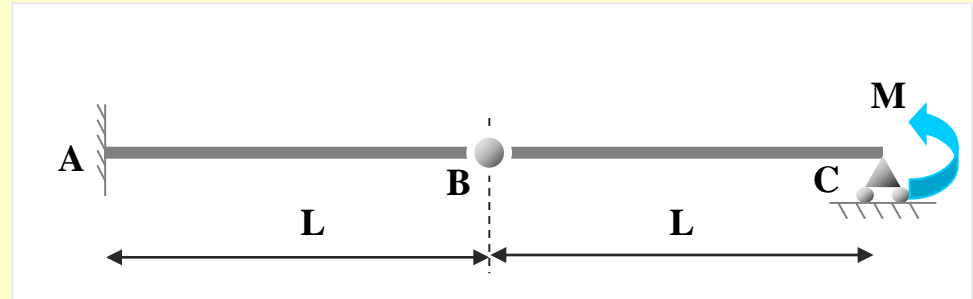
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:


- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

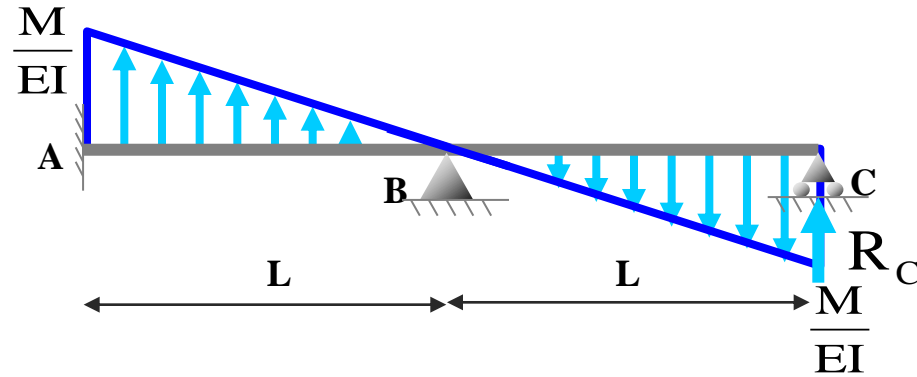
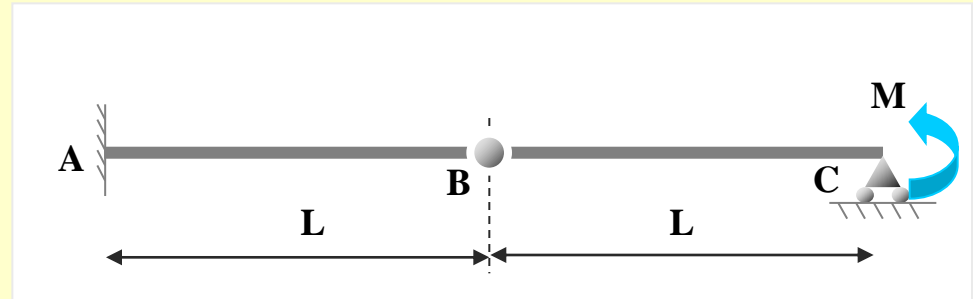


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:


- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

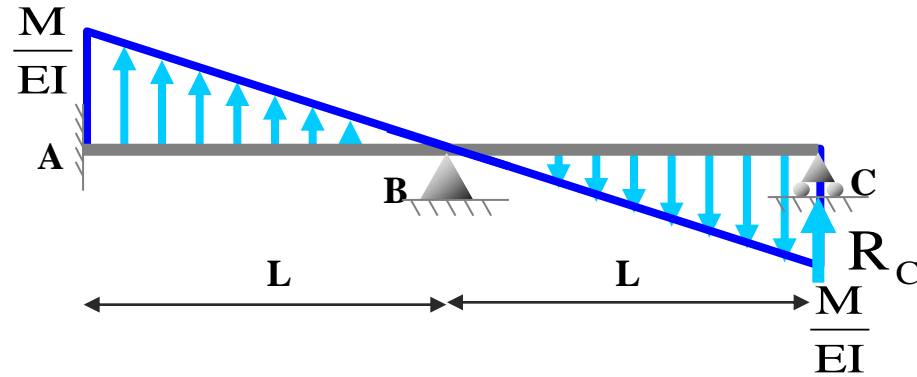
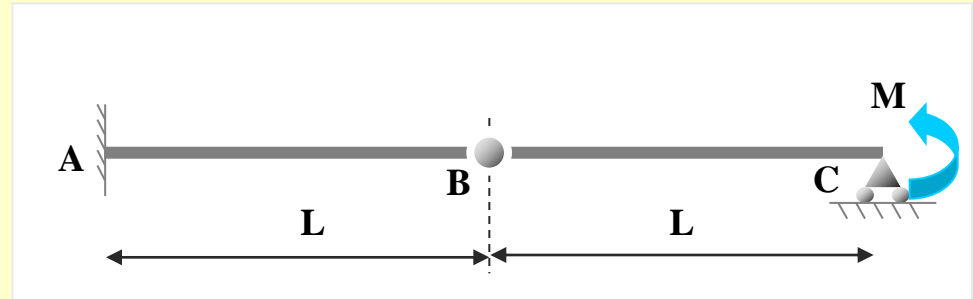


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_B = 0$$

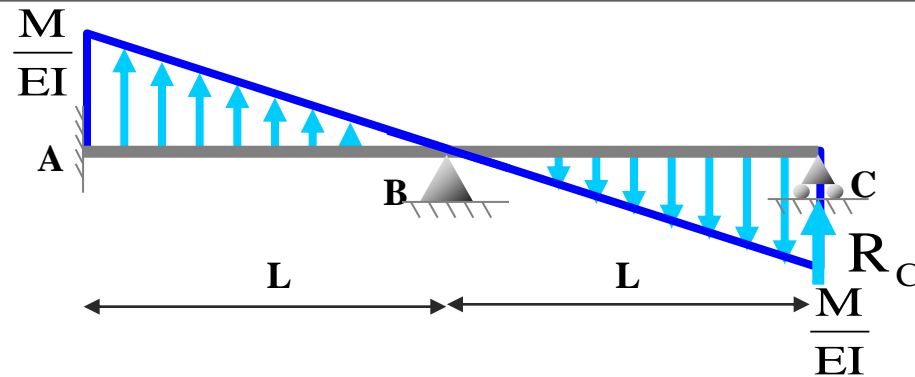
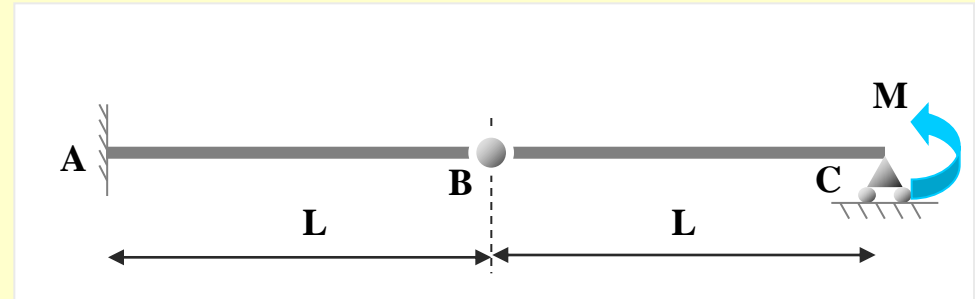
Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

-El valor del giro en C 

-El valor de la flecha en B

-El valor del giro en B




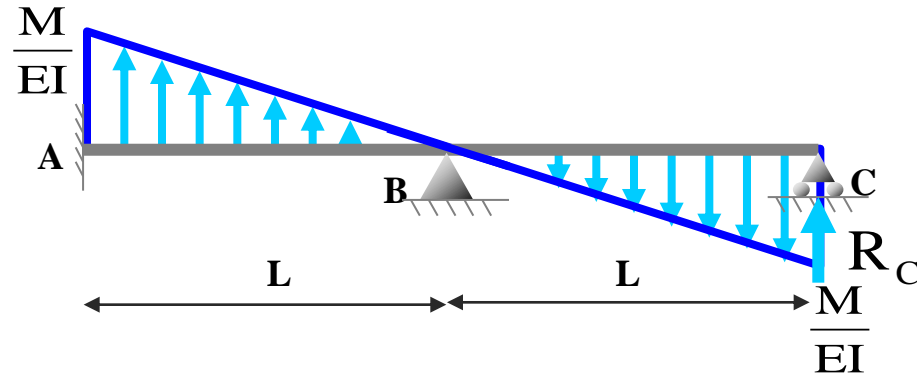
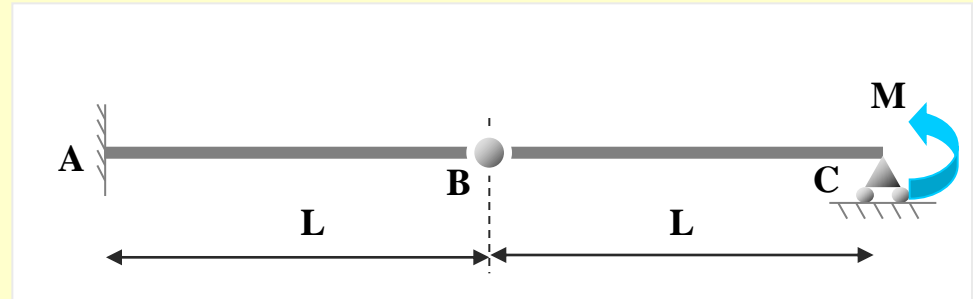
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum M_B = 0 \rightarrow R_C = \frac{2ML}{3EI}$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B




Viga imaginaria y cargas imaginarias

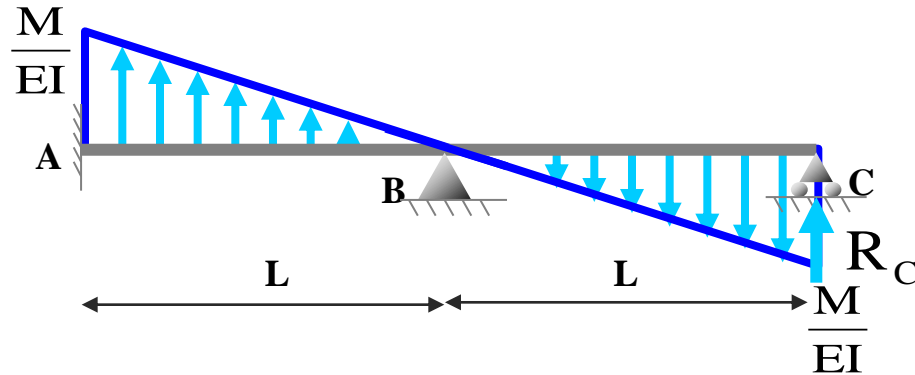
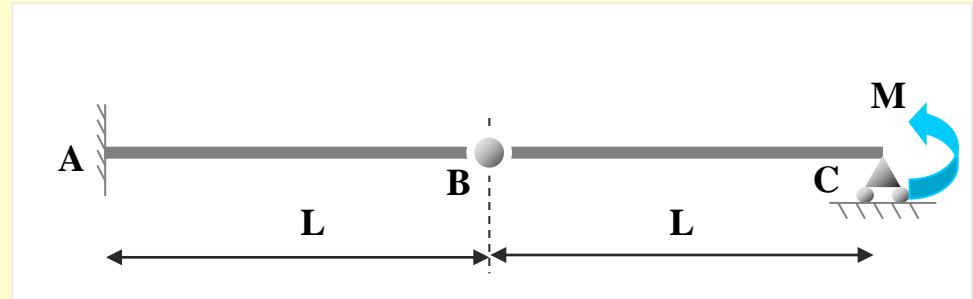
$$\sum M_B = 0 \rightarrow R_C = \frac{2ML}{3EI}$$

$$\theta_C = -R_C$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B




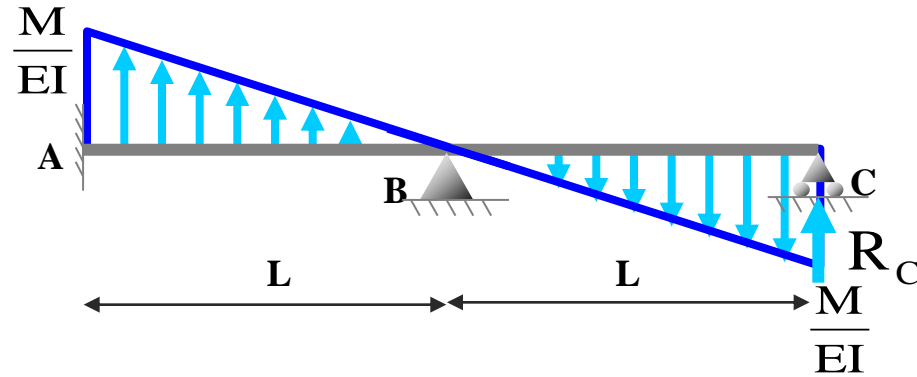
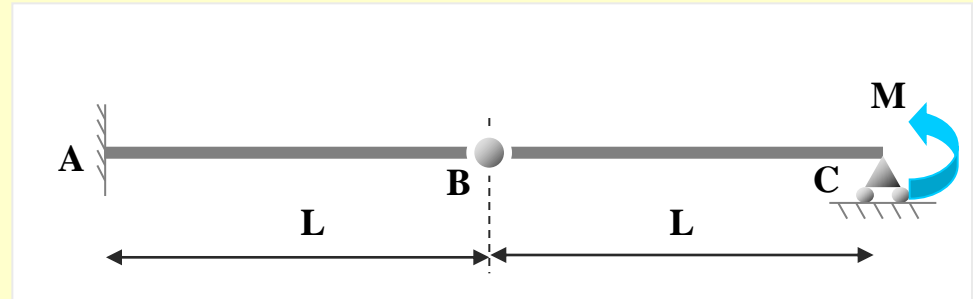
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\left. \begin{aligned} \sum M_B = 0 &\longrightarrow R_C = \frac{2ML}{3EI} \\ \theta_C &= -R_C \end{aligned} \right\} \theta_C = -\frac{2ML}{3EI} \curvearrowright$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

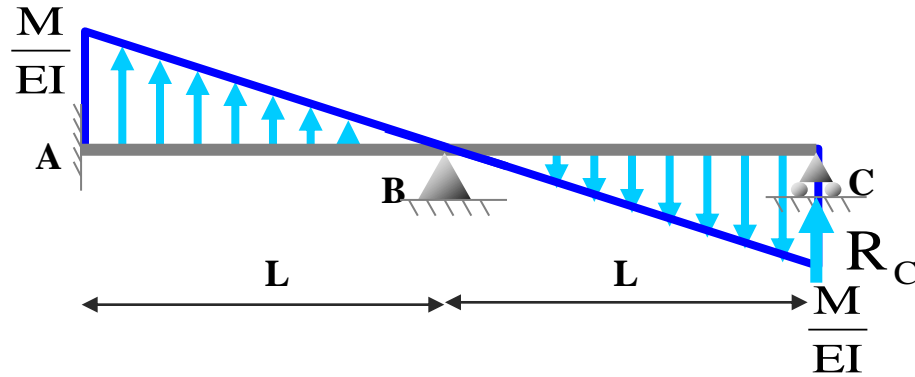
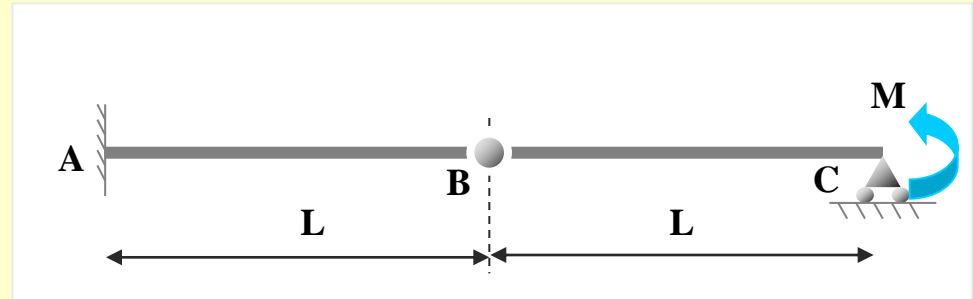


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

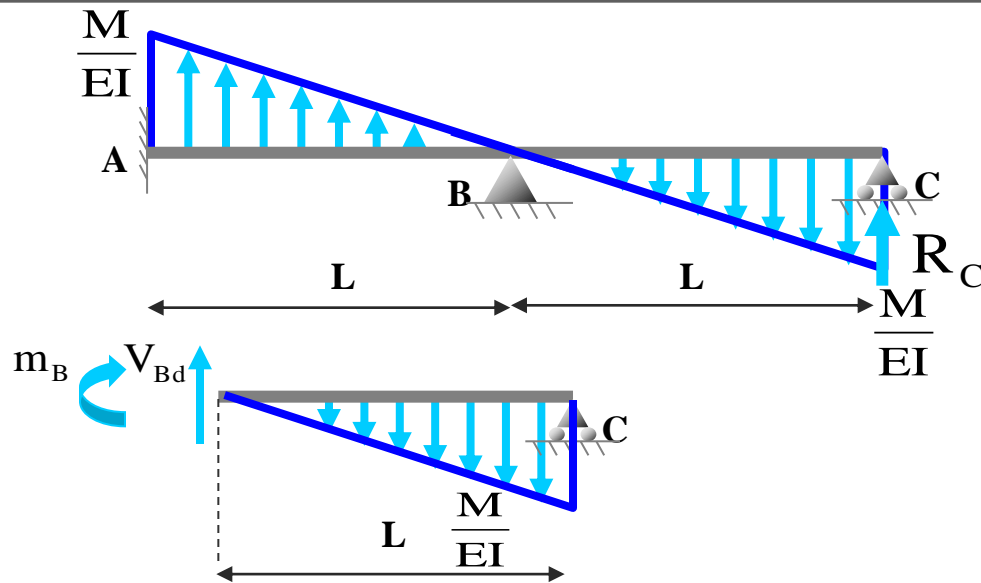
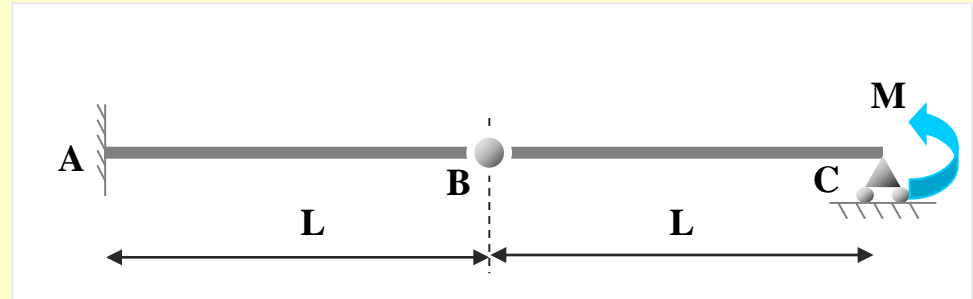


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

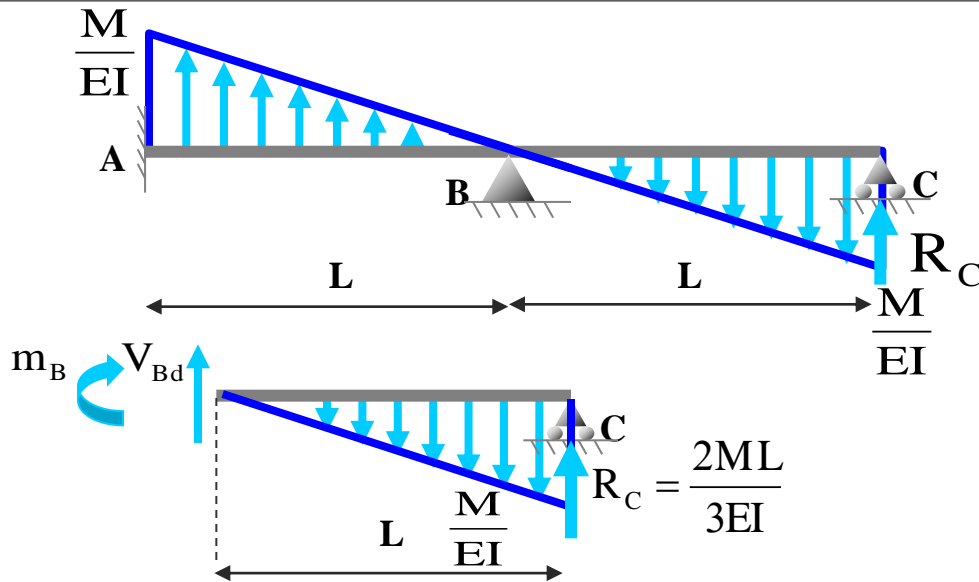
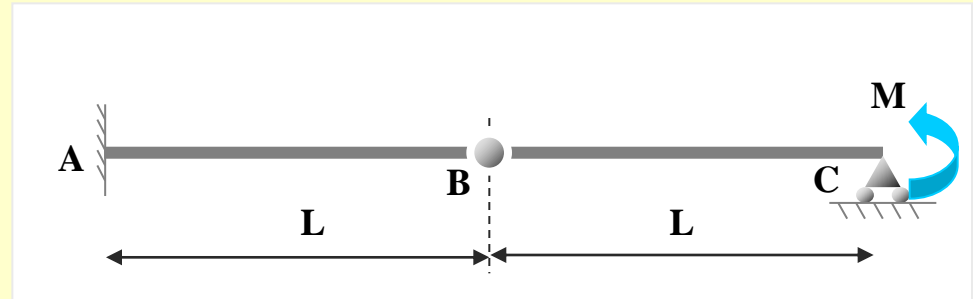


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

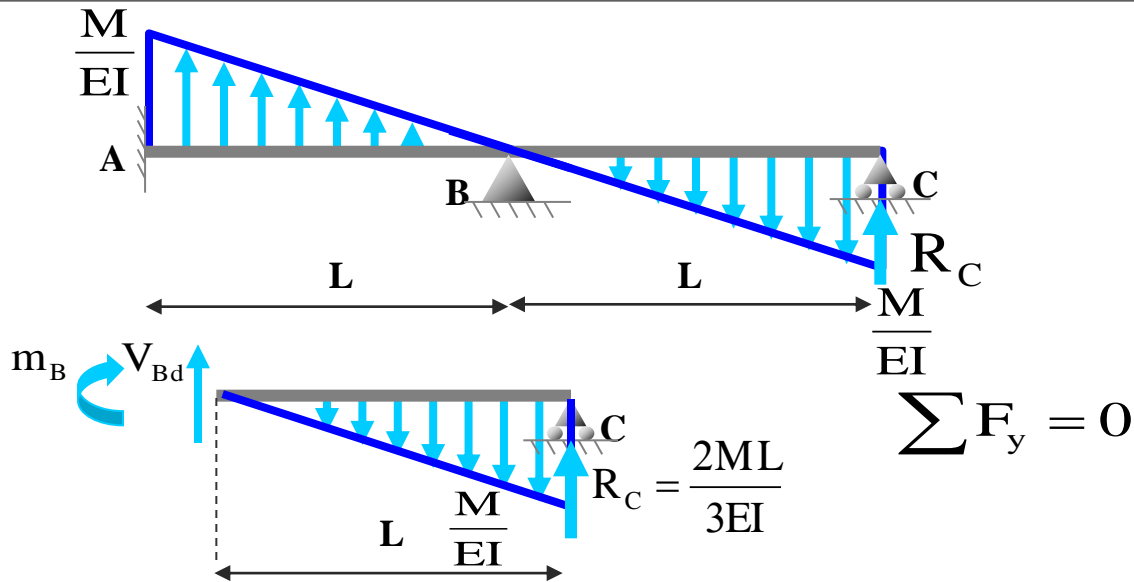
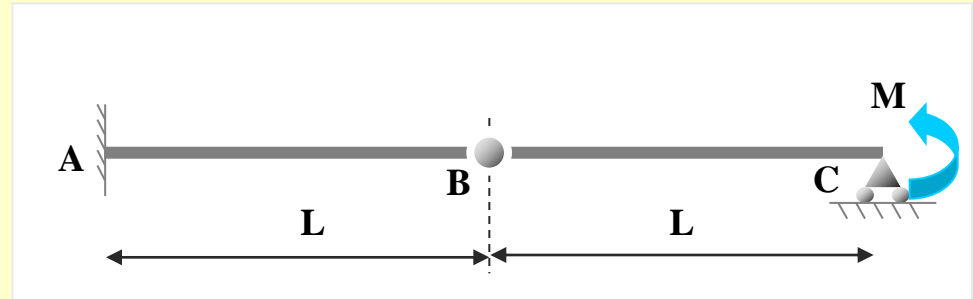


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B

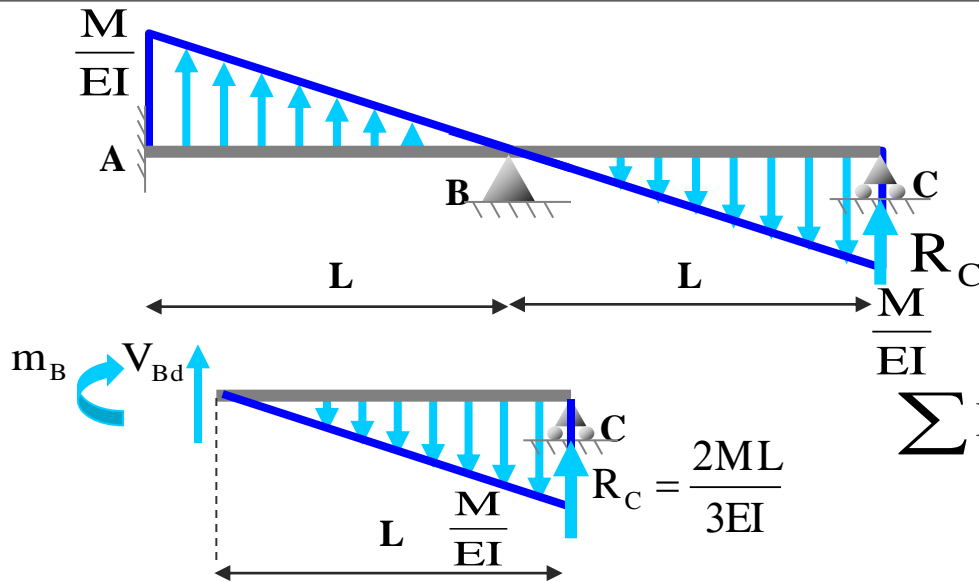
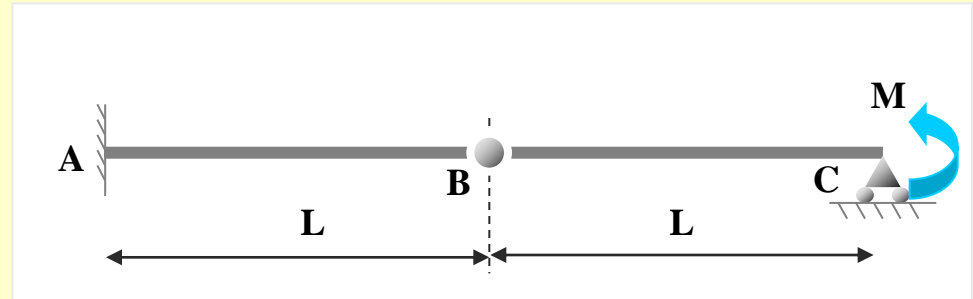


Viga imaginaria y cargas imaginarias

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

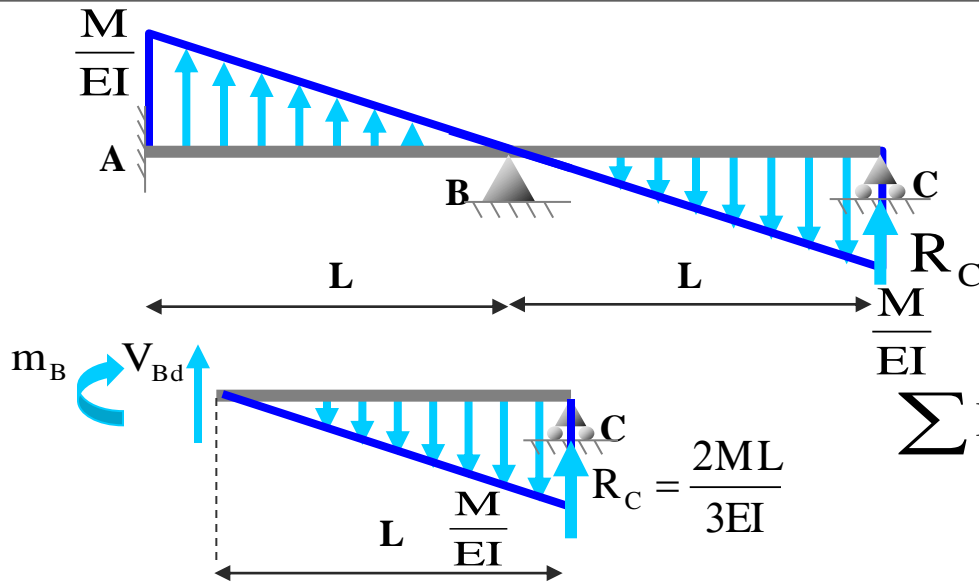
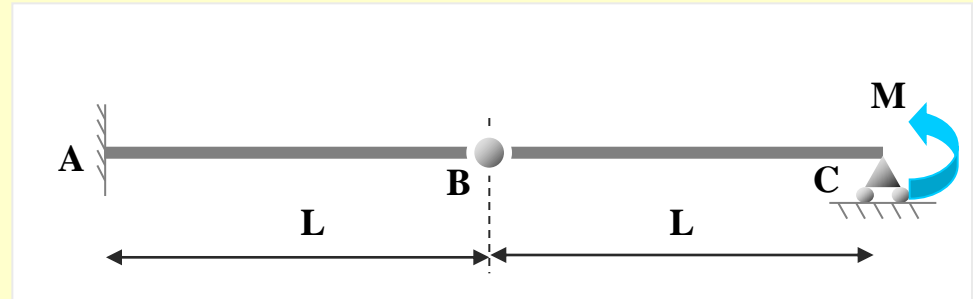
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} =$$

$$R_C = \frac{2ML}{3EI}$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



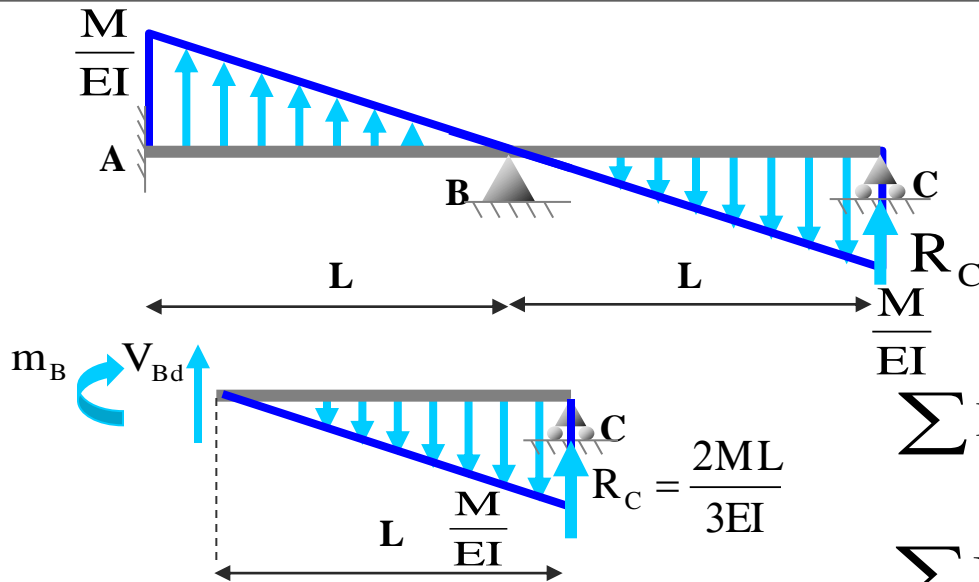
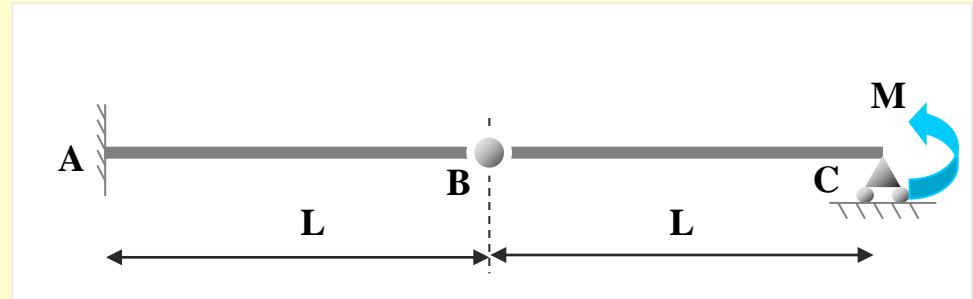
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd}$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

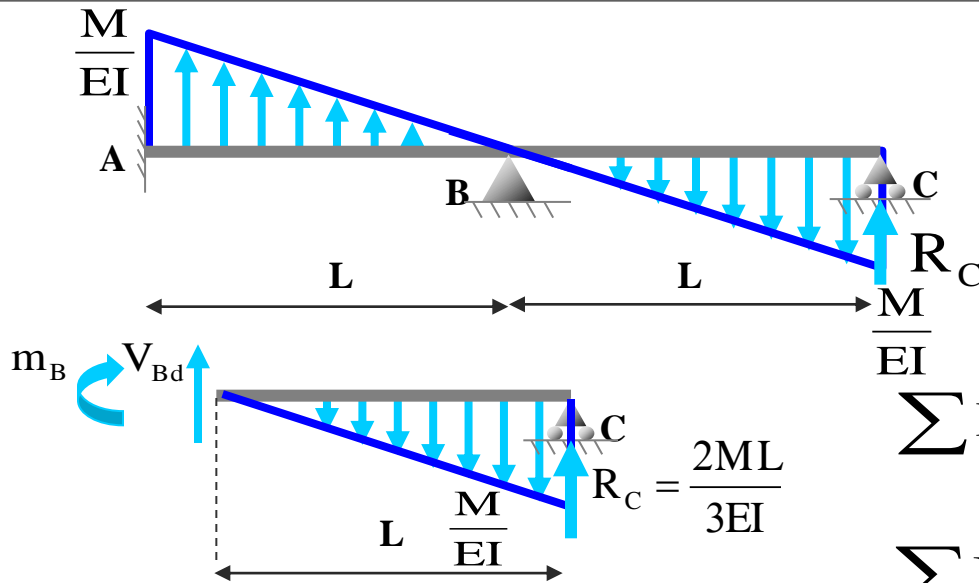
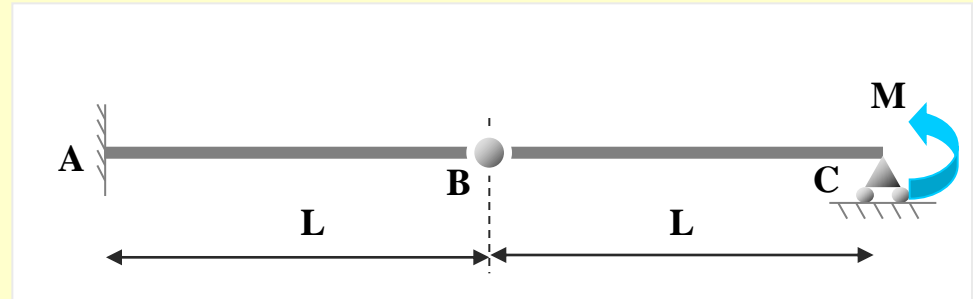
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

$$\sum M_B = 0$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

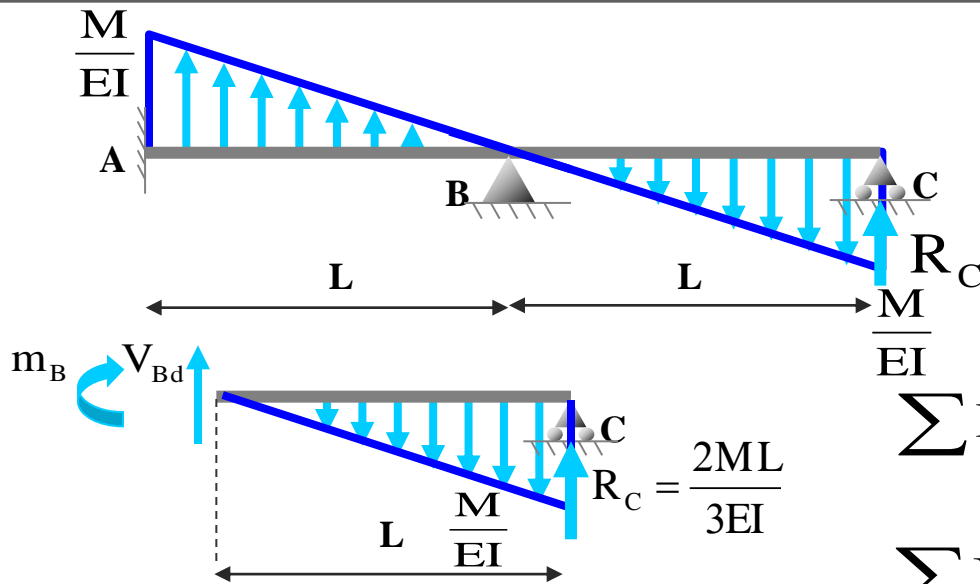
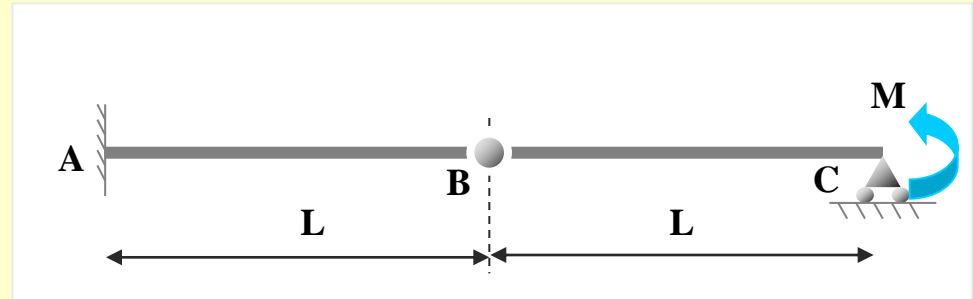
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} =$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

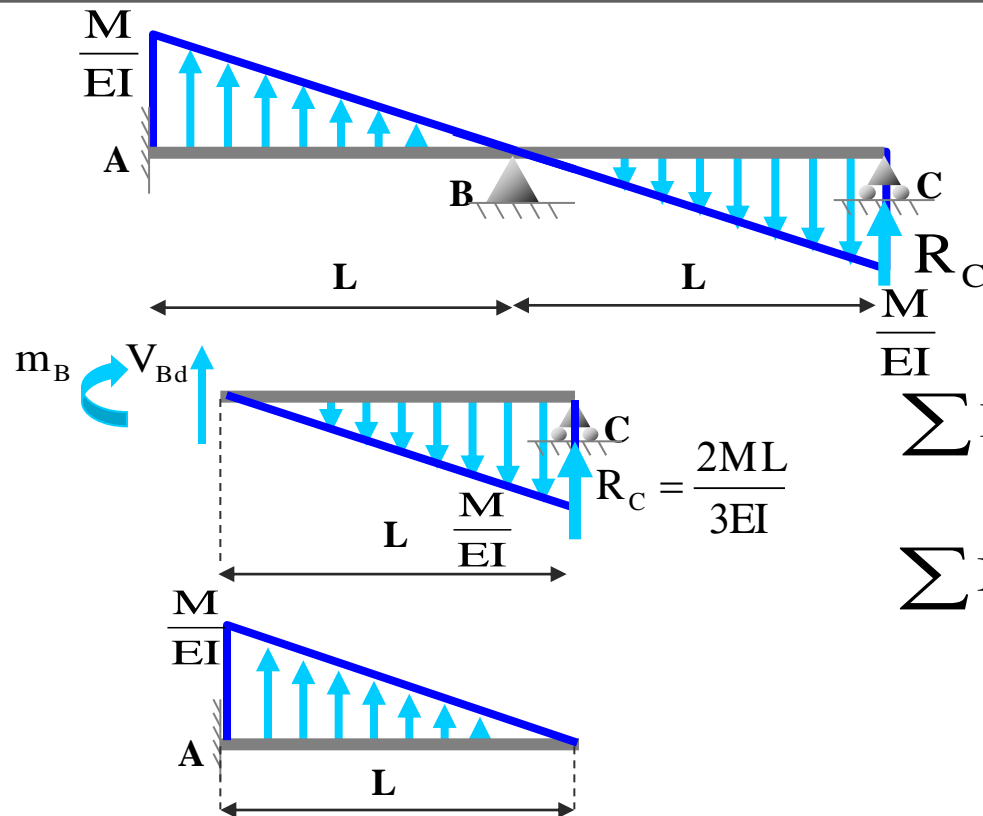
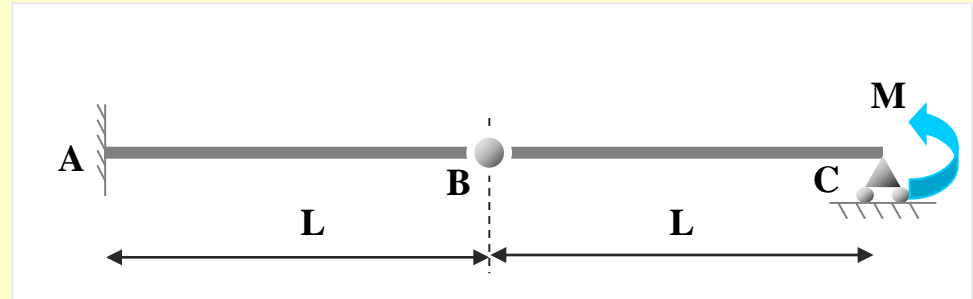
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

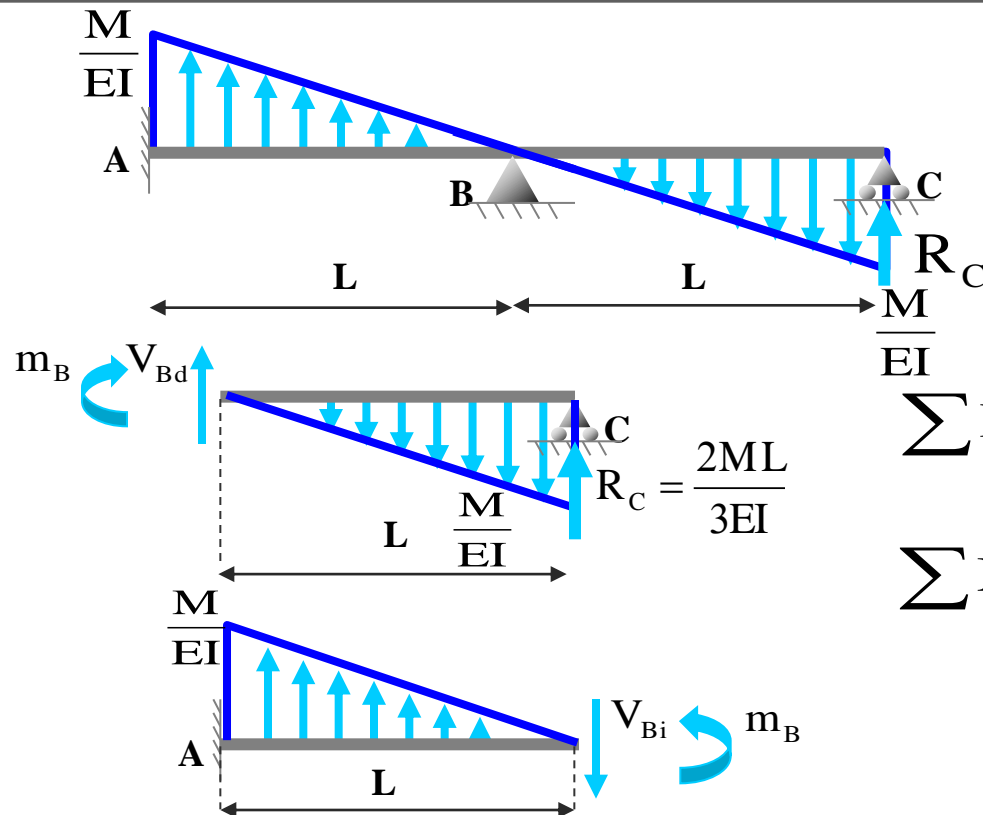
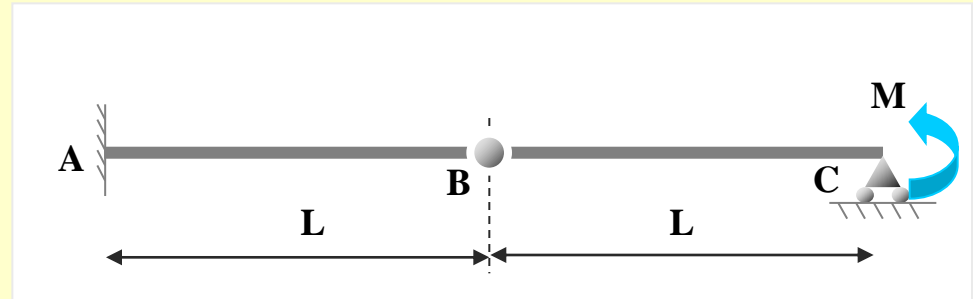
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

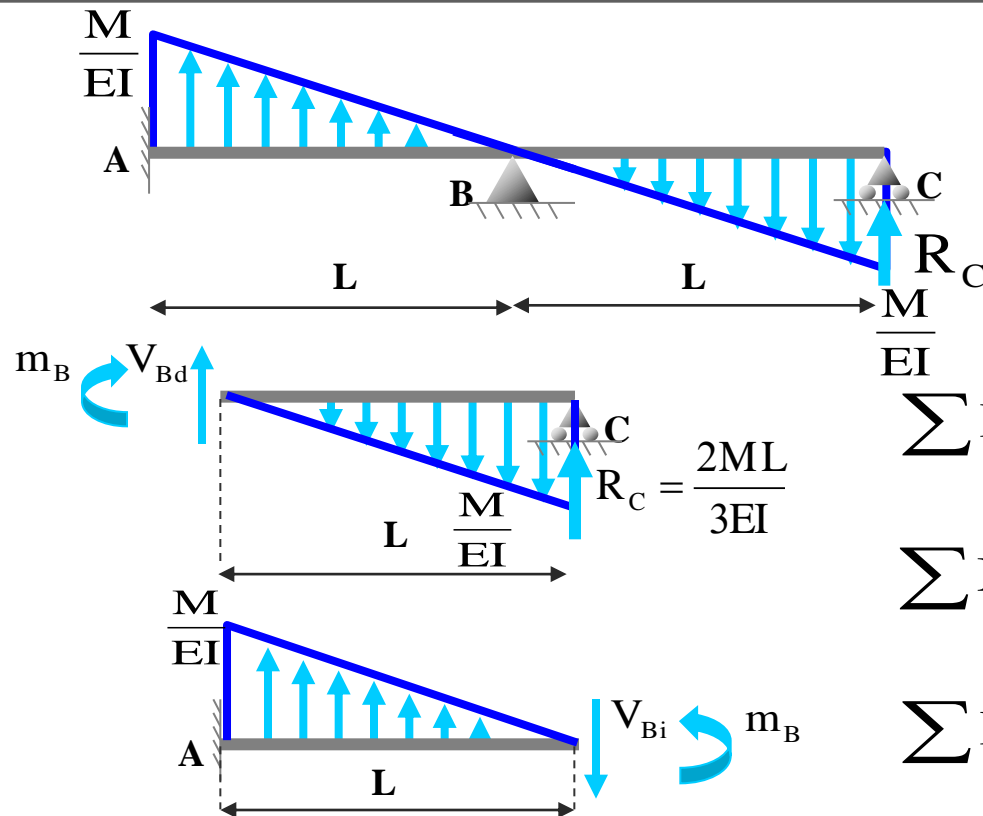
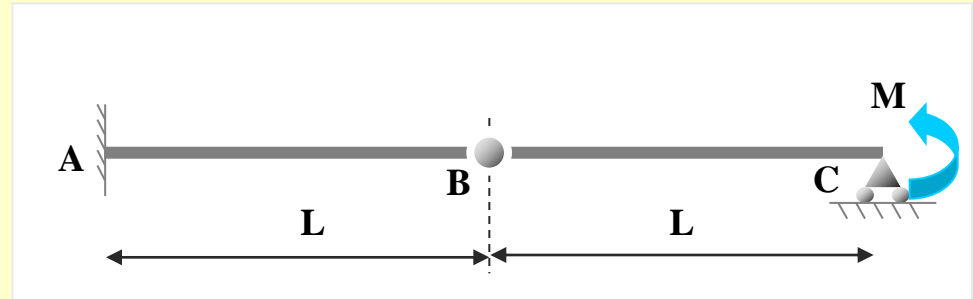
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

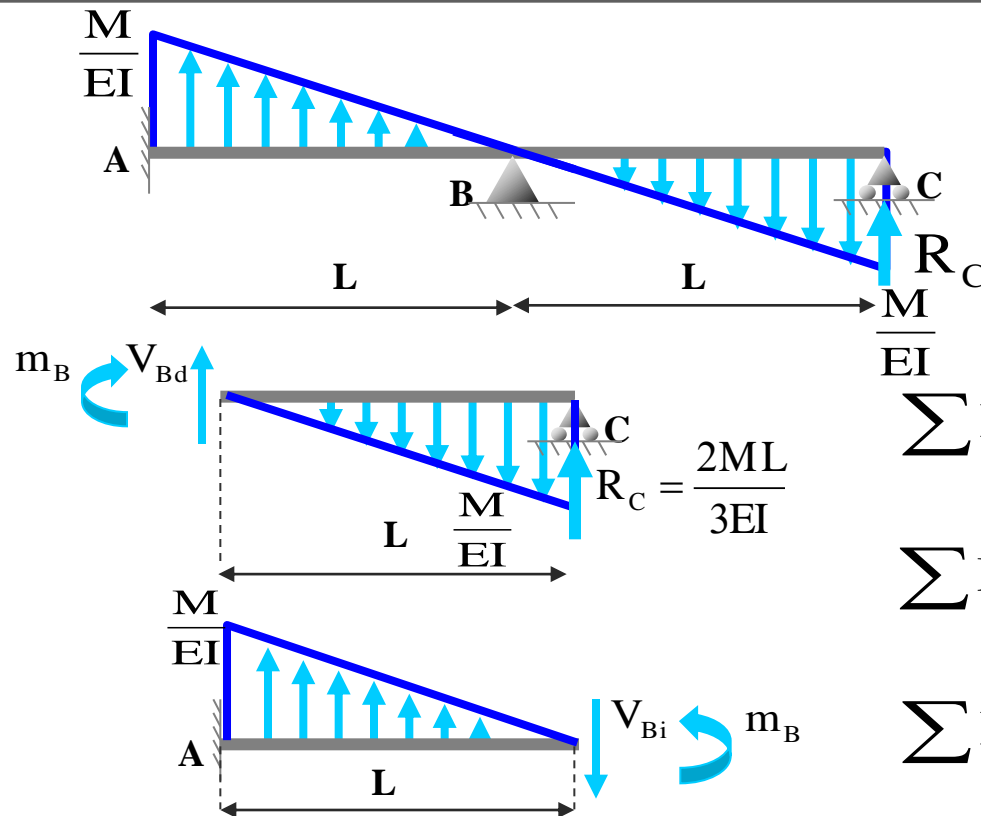
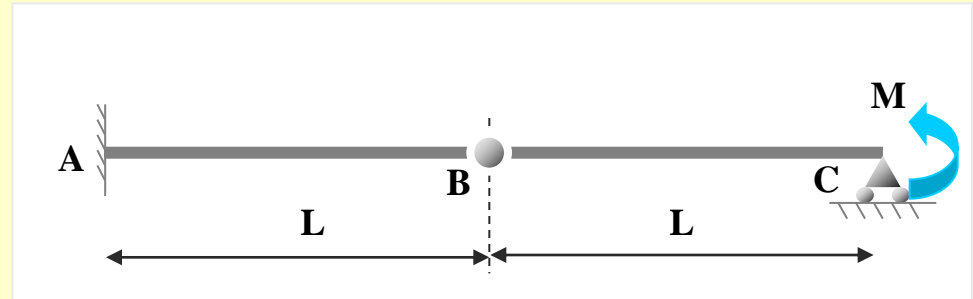
$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

$$\sum F_y = 0$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

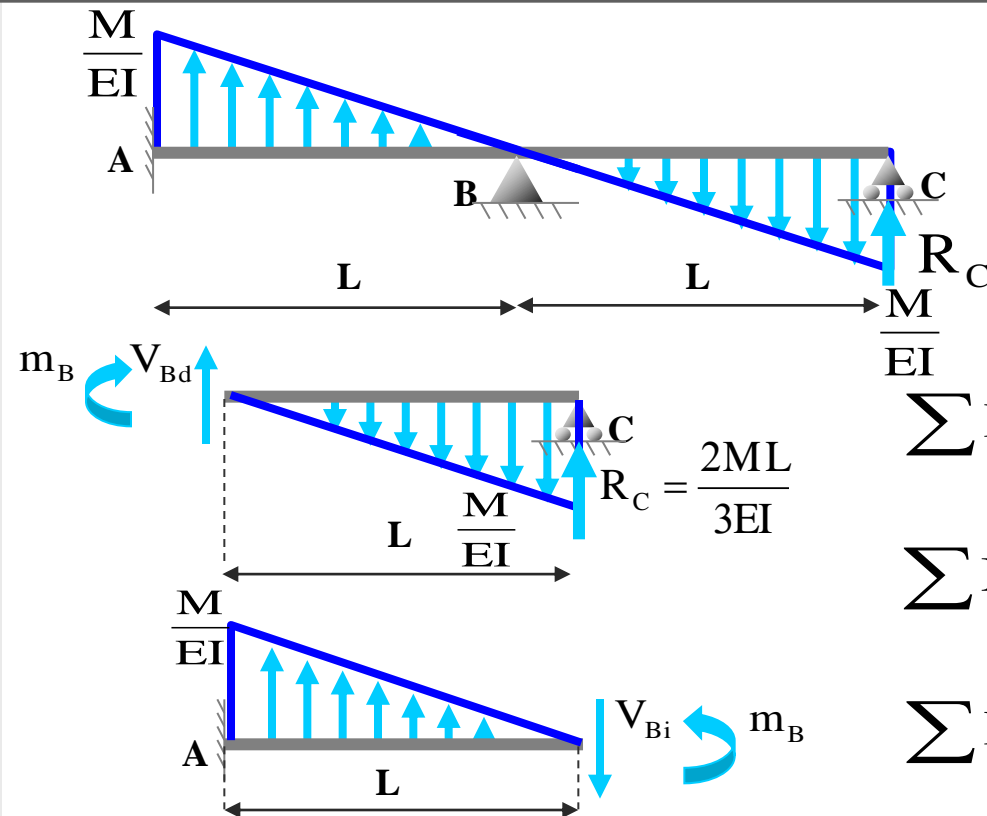
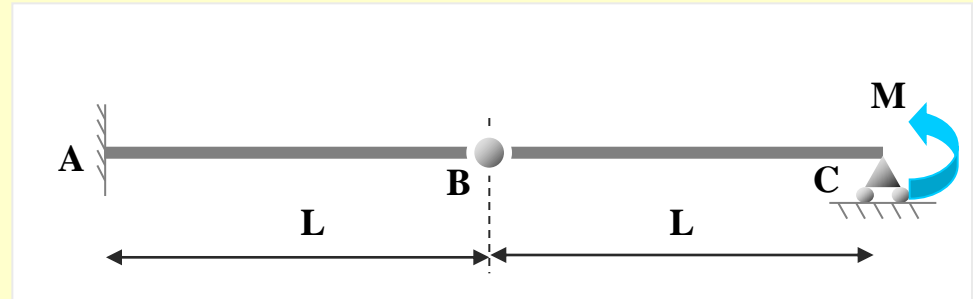
$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bi} = \frac{ML}{2EI} =$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

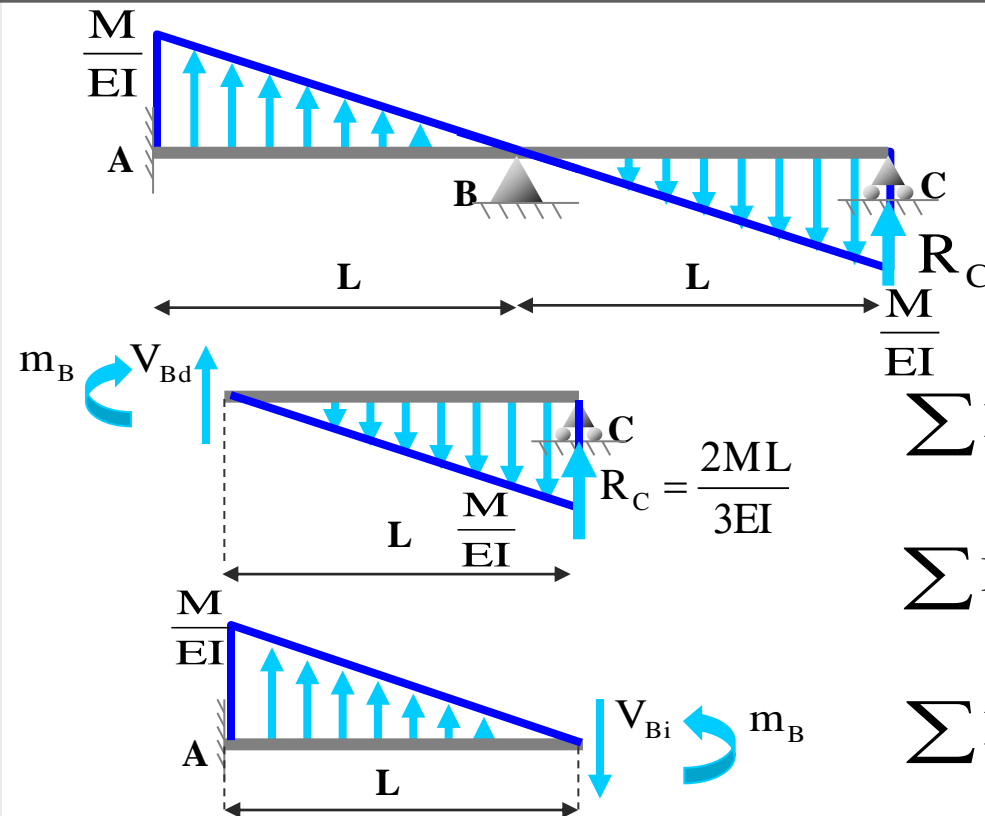
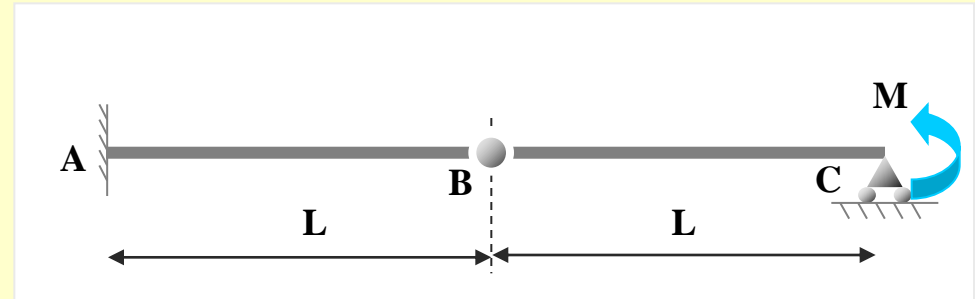
$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bi} = \frac{ML}{2EI} = \theta_{Bi} \curvearrowright$$

Ejemplo 2

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en B
- El valor del giro en B



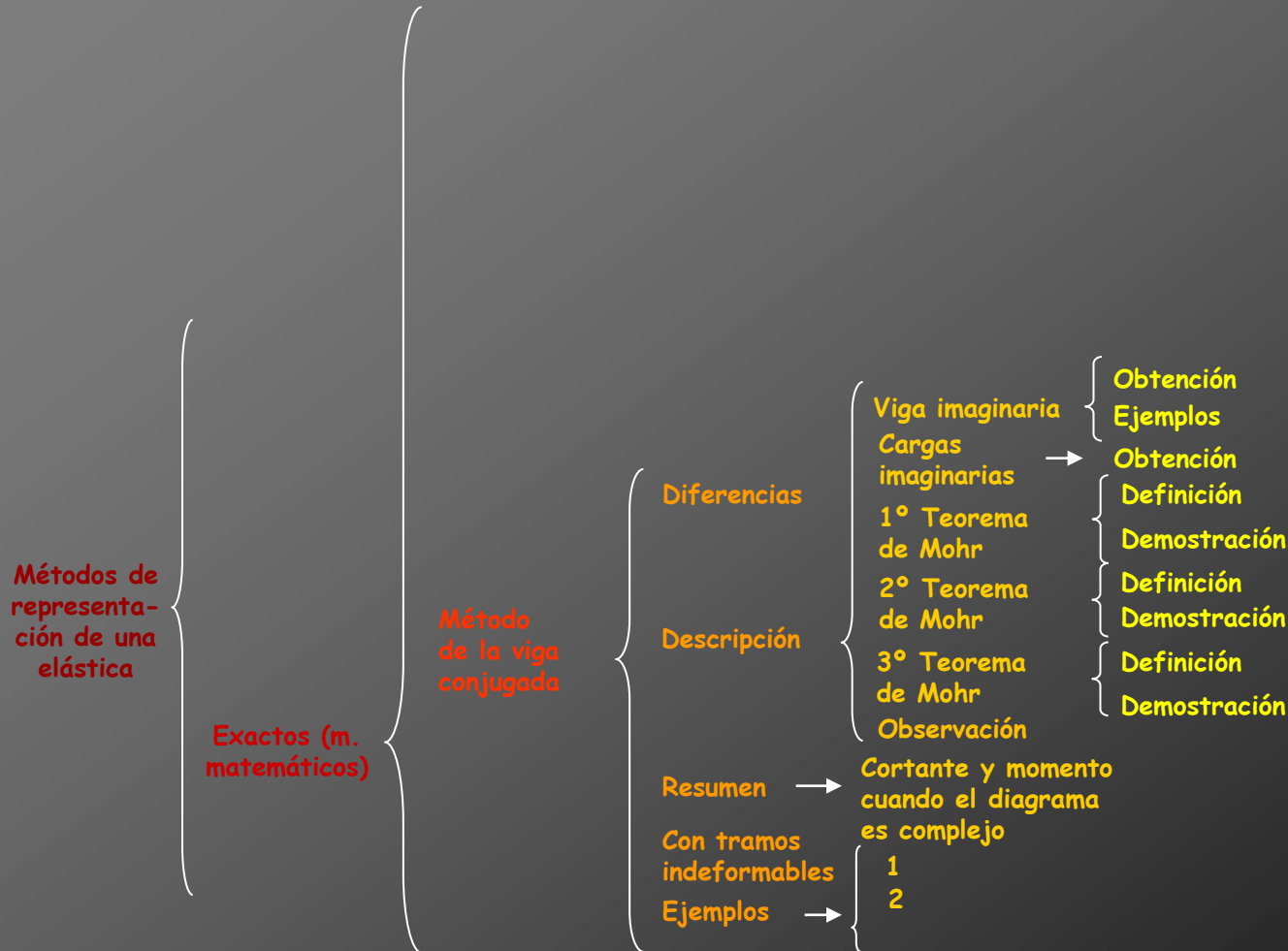
Viga imaginaria y cargas imaginarias

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bd} = -\frac{ML}{6EI} = \theta_{Bd} \curvearrowright$$

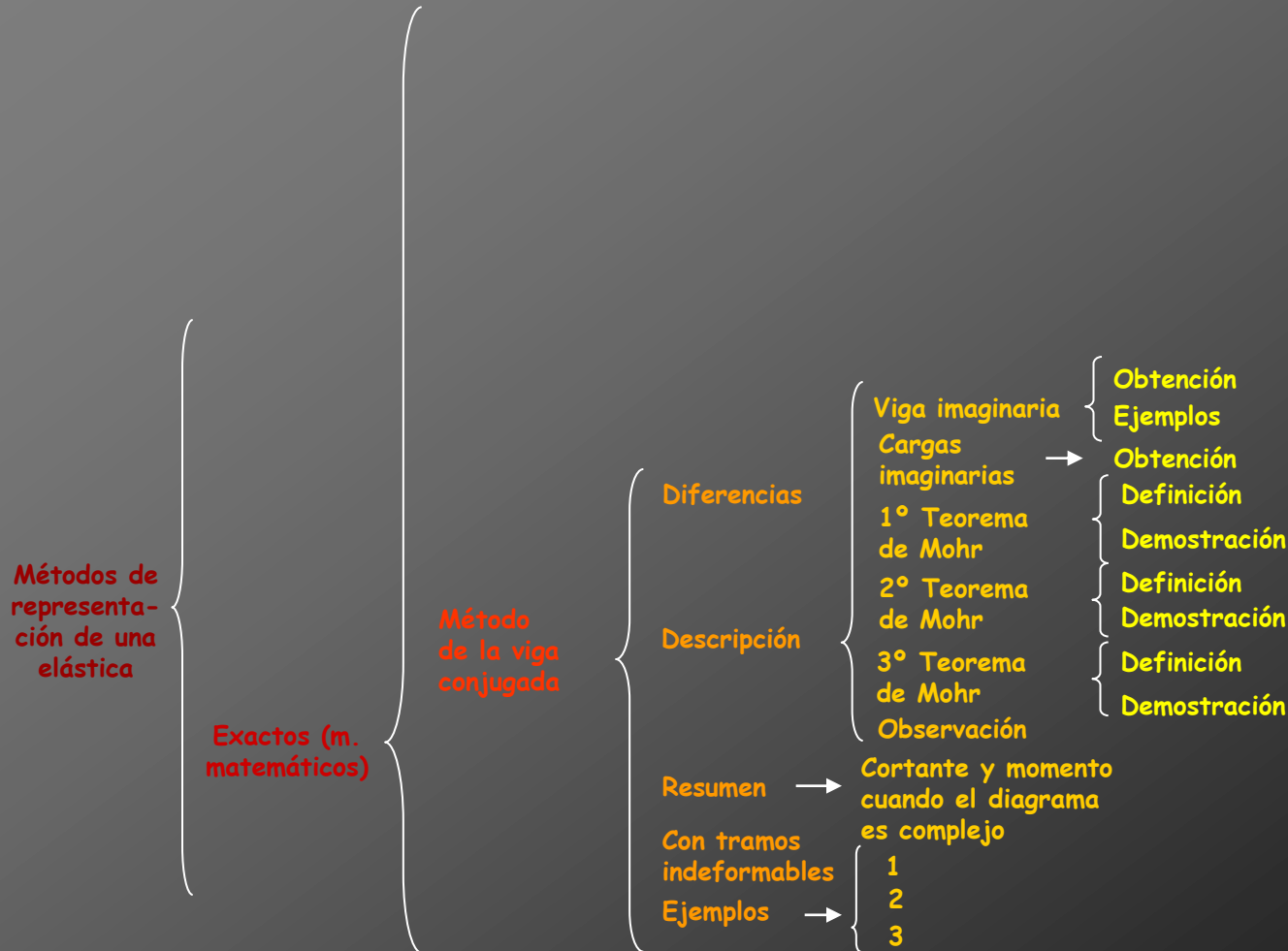
$$\sum M_B = 0 \rightarrow m_B = \frac{ML^2}{3EI} = y_B \downarrow$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_{Bi} = \frac{ML}{2EI} = \theta_{Bi} \curvearrowright$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Ejemplo 3

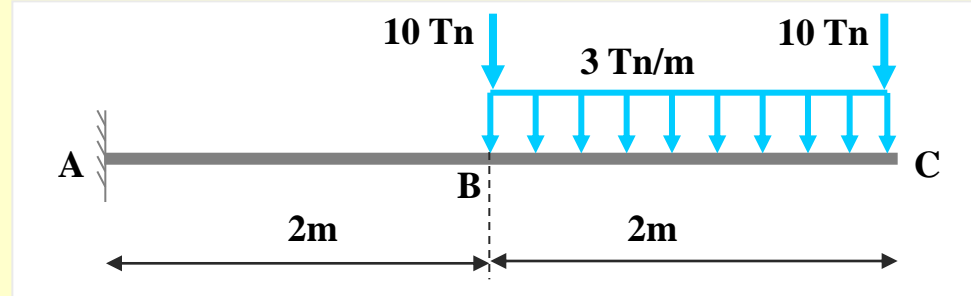


Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

Ejemplo 3

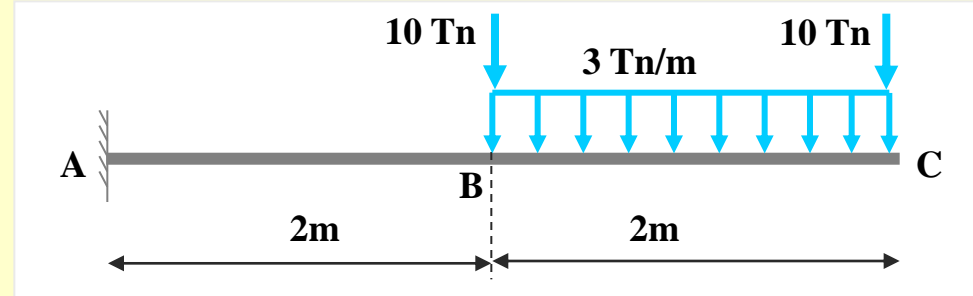
Calcular de la siguiente estructura:



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

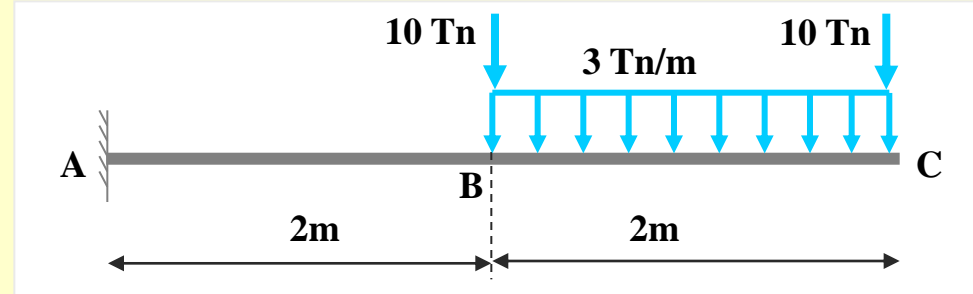
-El valor del giro en C



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

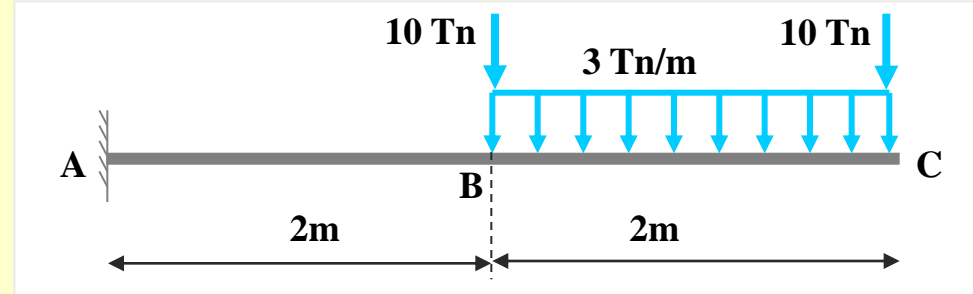
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

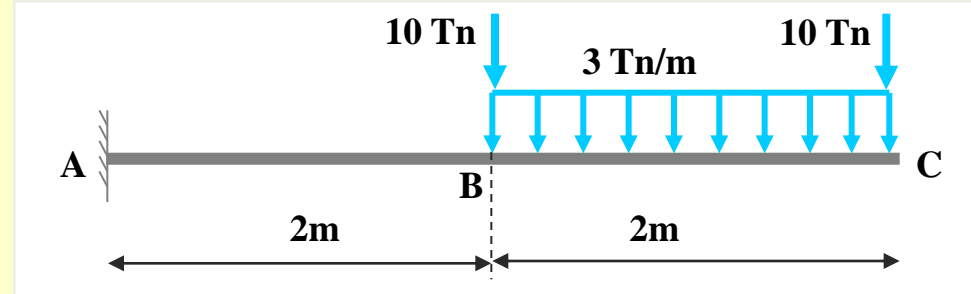
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C

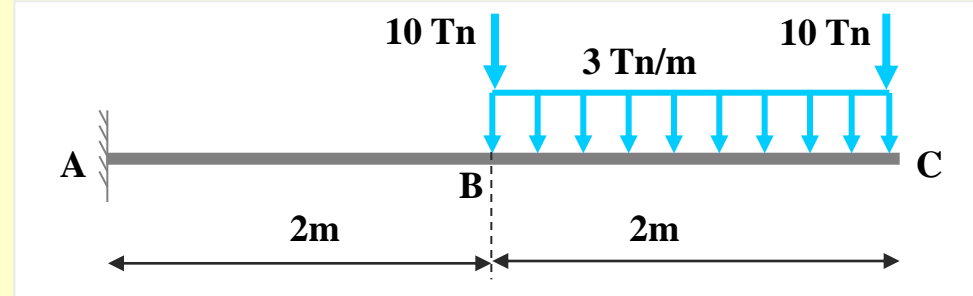


Estructura con diagrama de momentos descompuesto:

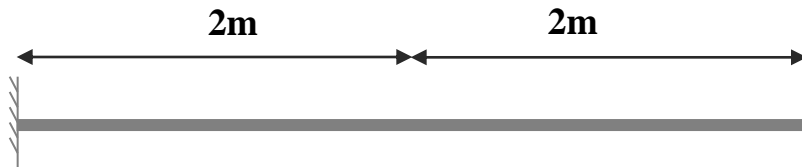
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



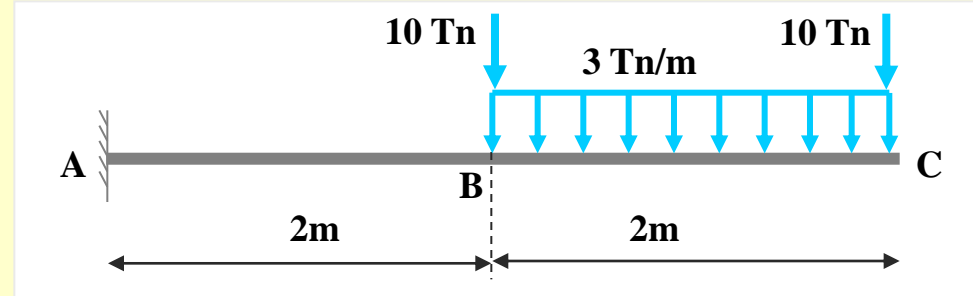
Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



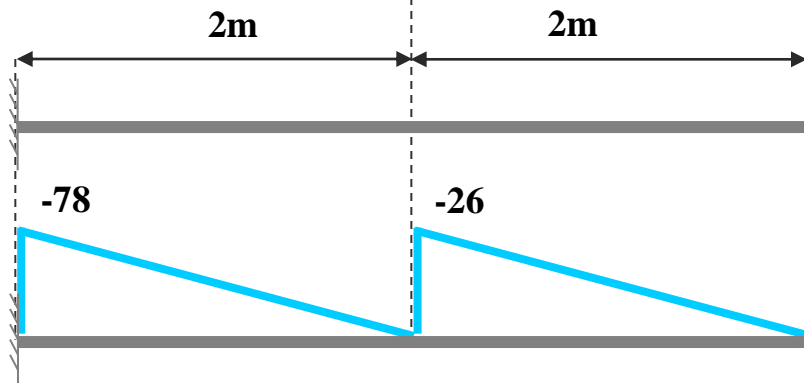
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



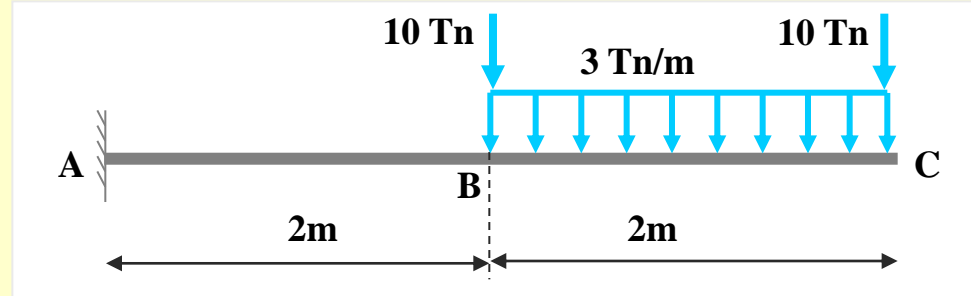
Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



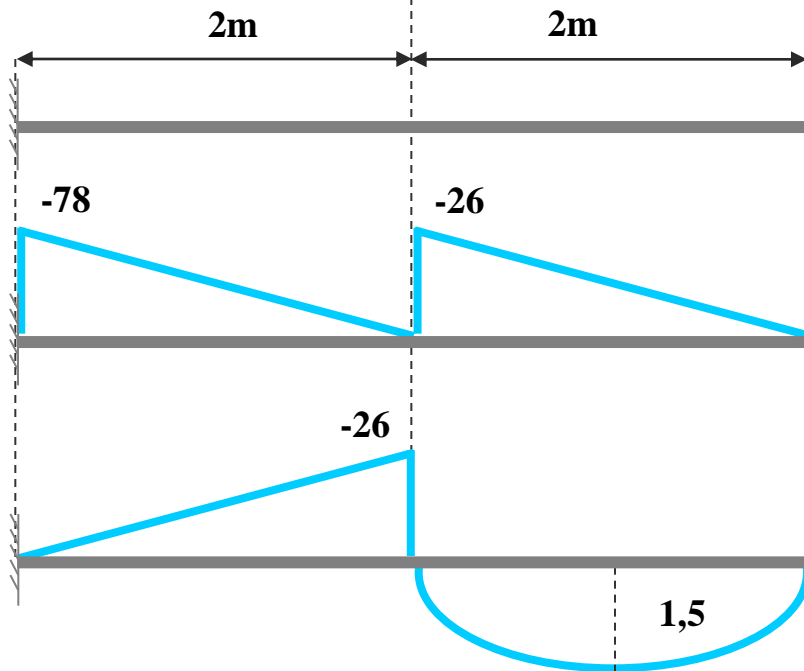
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



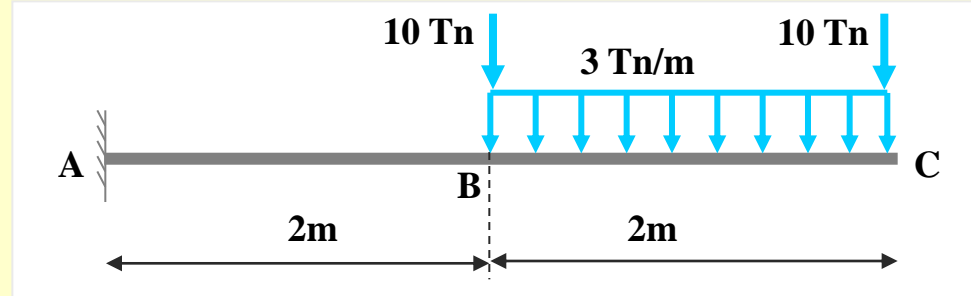
Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



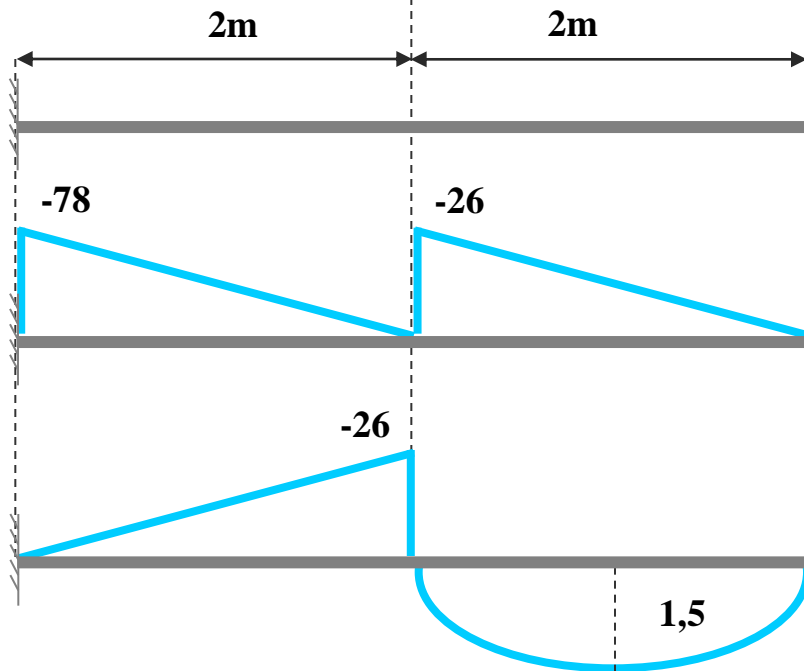
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



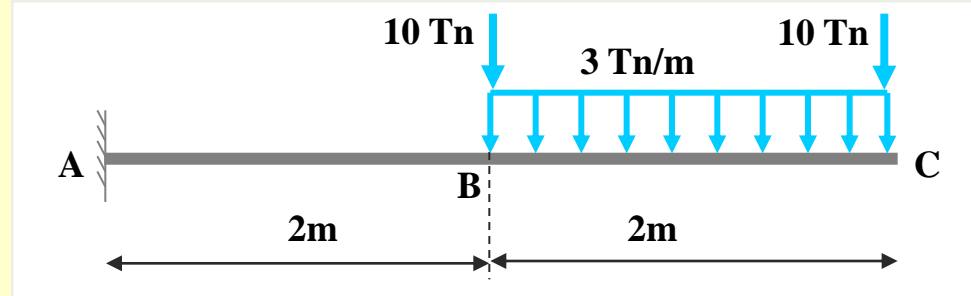
Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



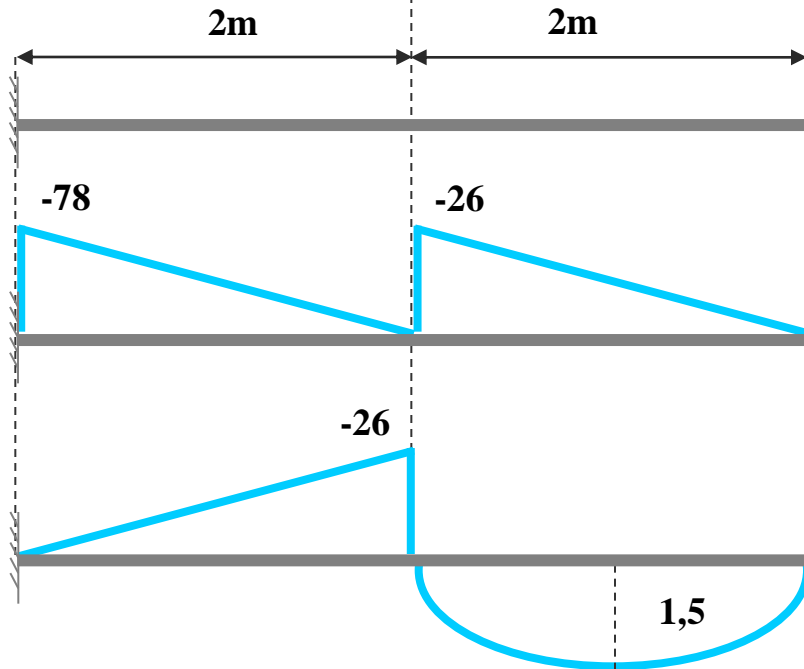
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



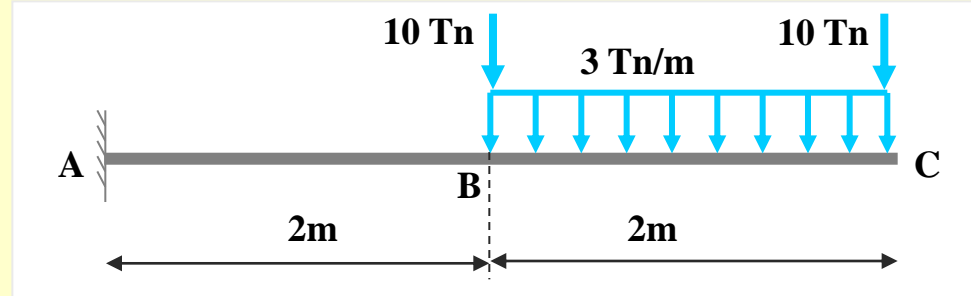
Viga conjugada con diagrama de pesos elásticos descompuesto:



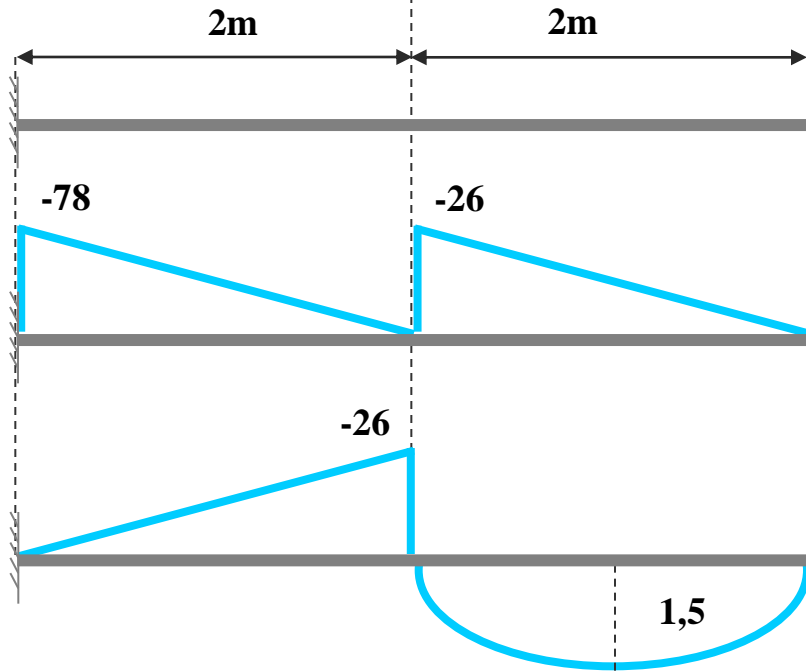
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

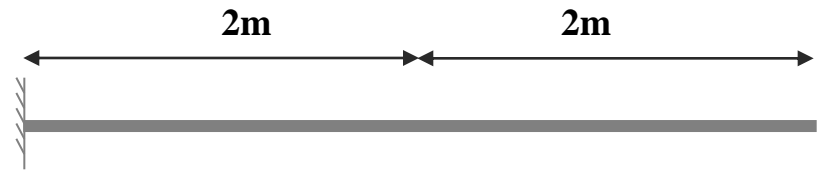
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



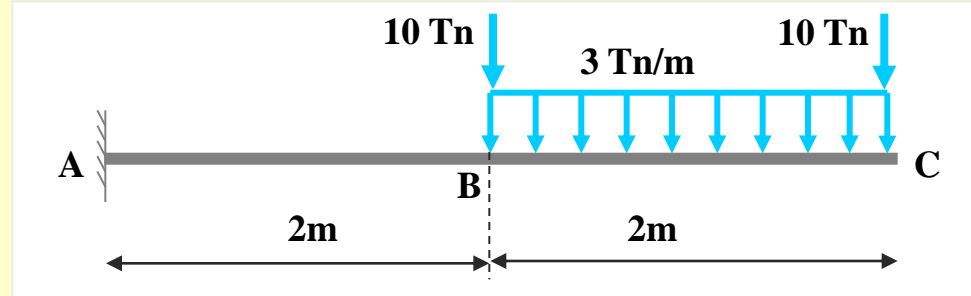
Viga conjugada con diagrama de pesos elásticos descompuesto:



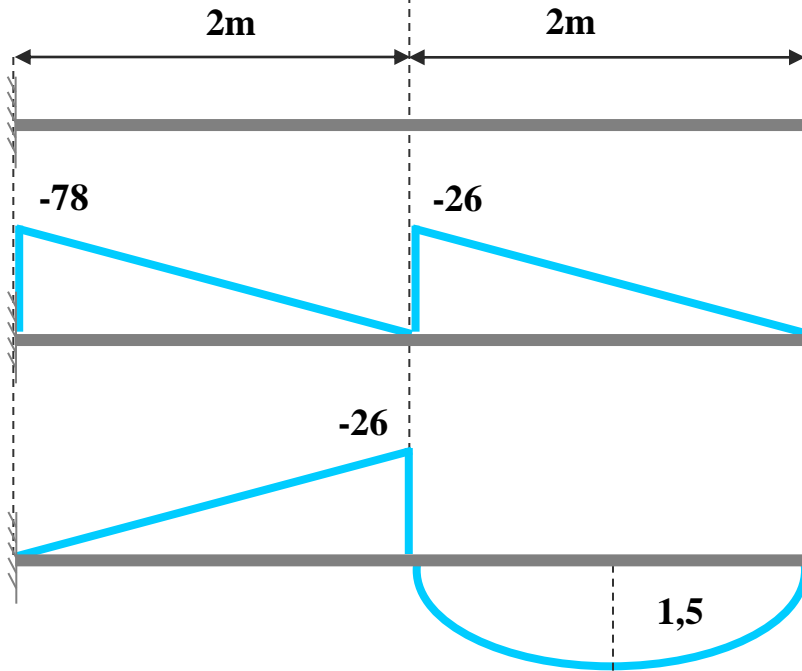
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

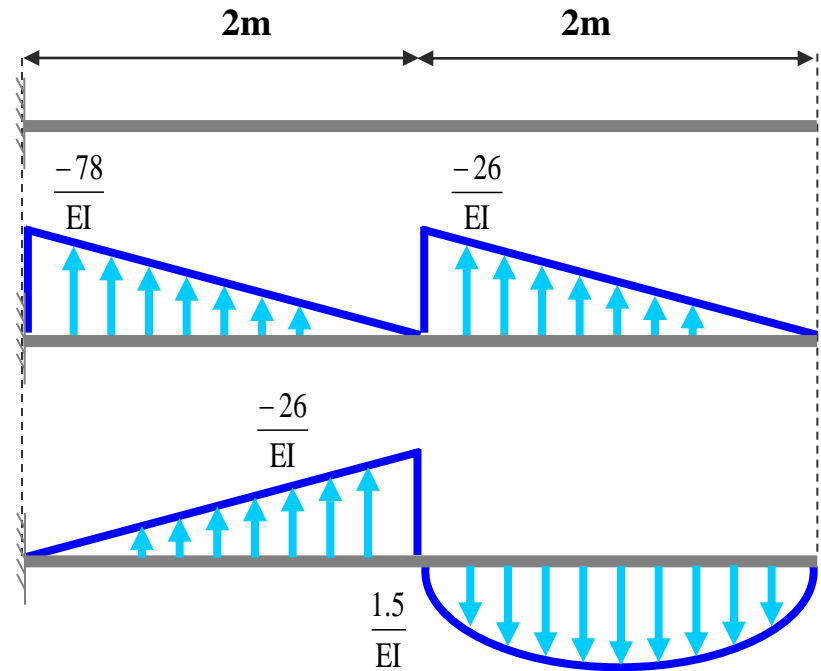
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Estructura con diagrama de momentos descompuesto:



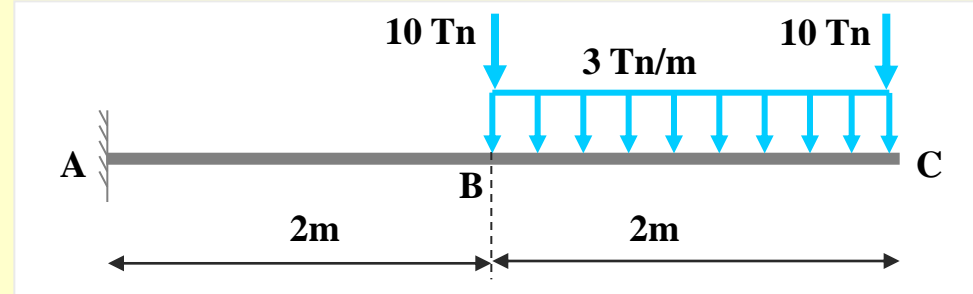
Viga conjugada con diagrama de pesos elásticos descompuesto:



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



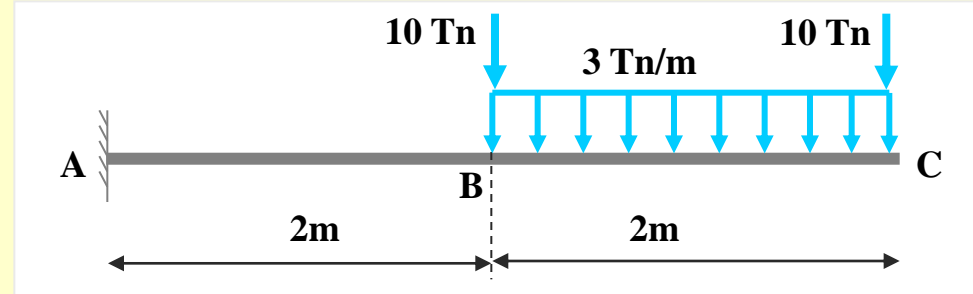
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

-El valor del giro en C




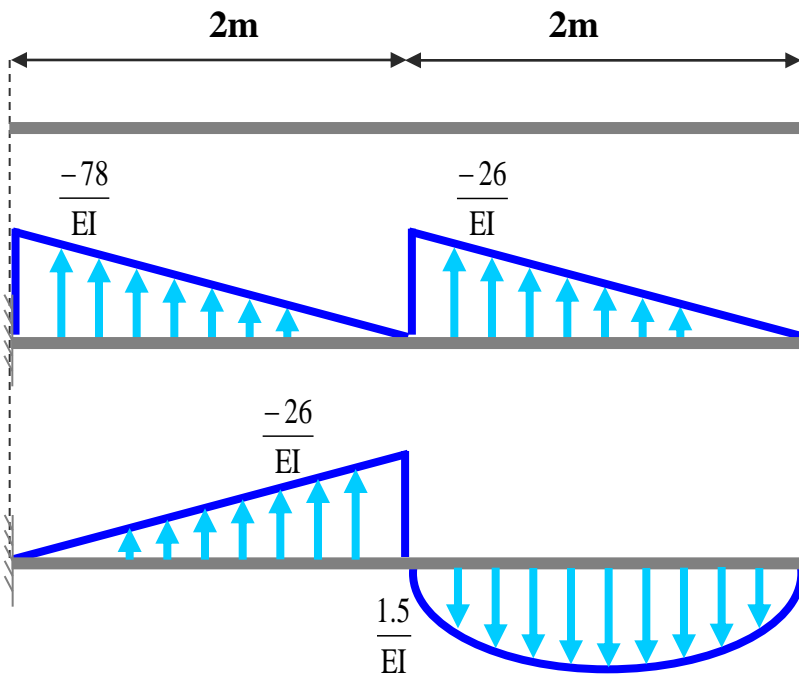
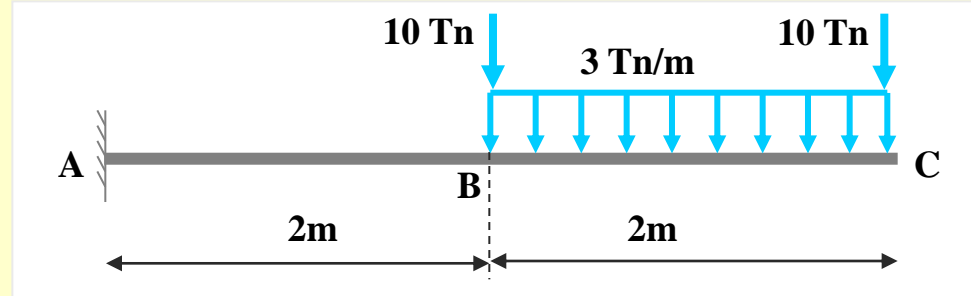
-El valor de la flecha en C



Ejemplo 3


Calcular de la siguiente estructura:

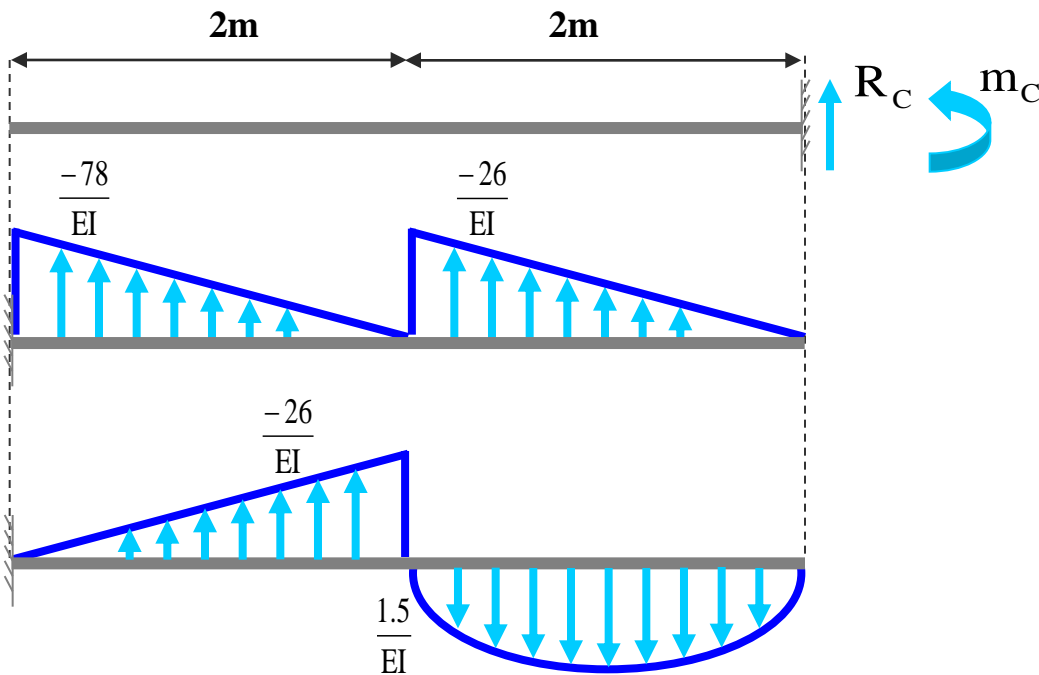
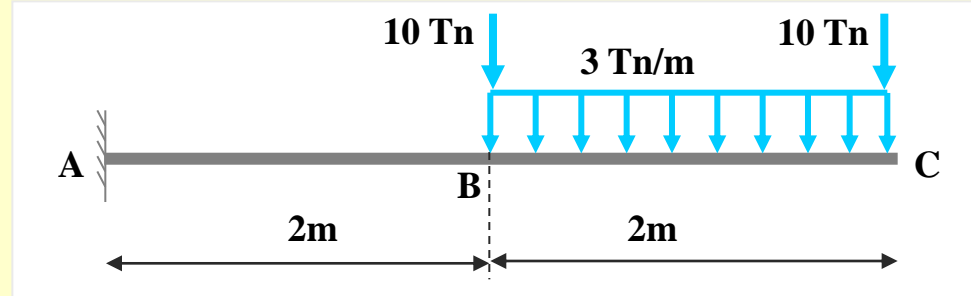
- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en C



Ejemplo 3


Calcular de la siguiente estructura:

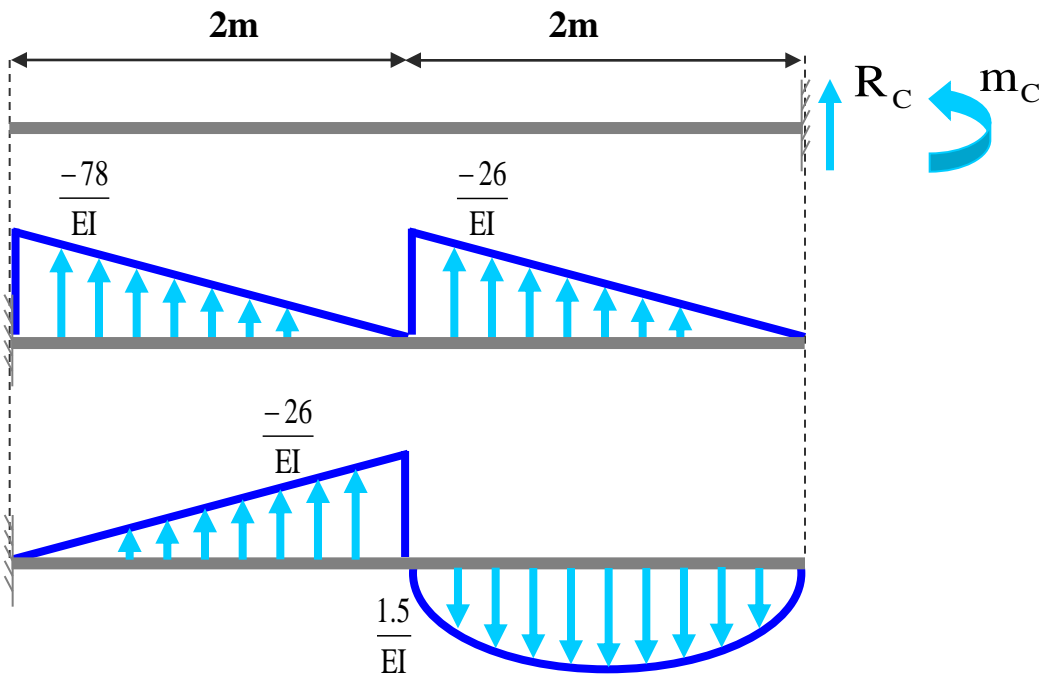
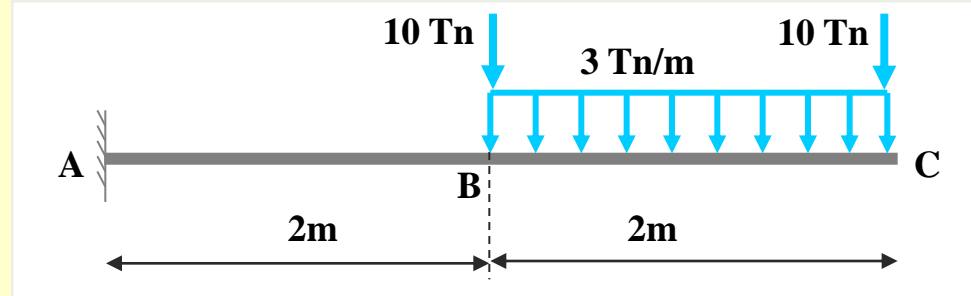
- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en C



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:


- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en C

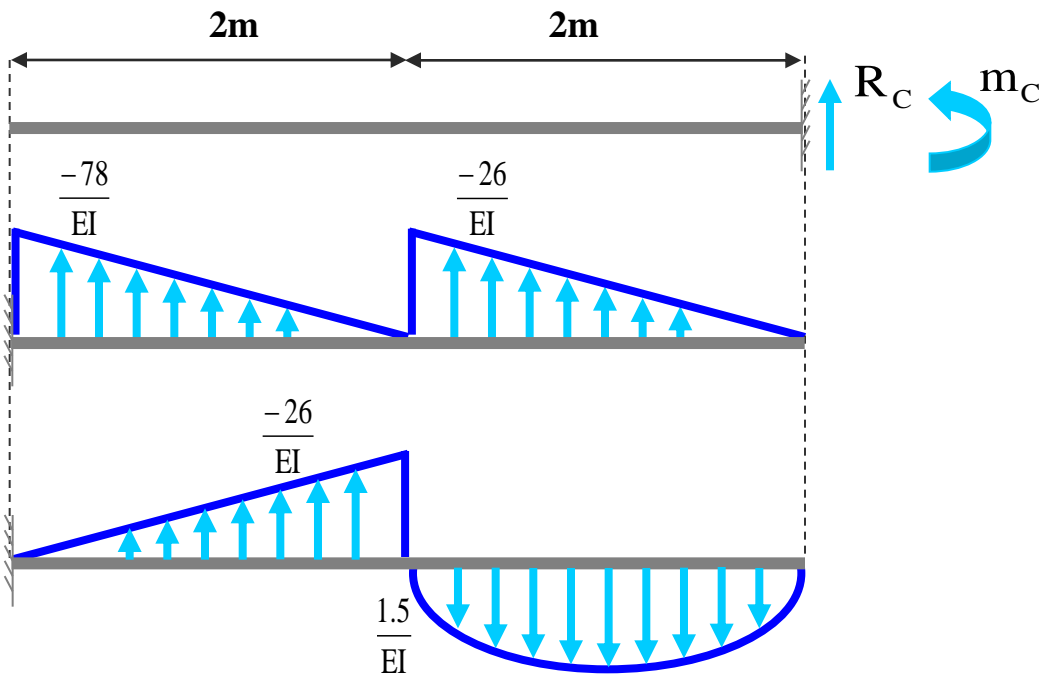
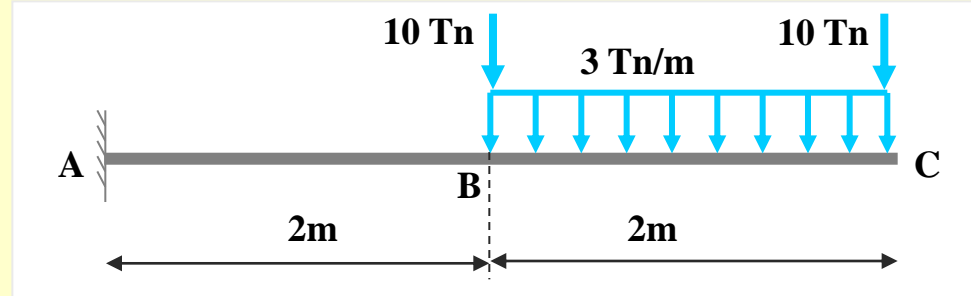


Obtención R_C

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en C




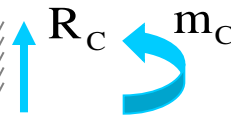
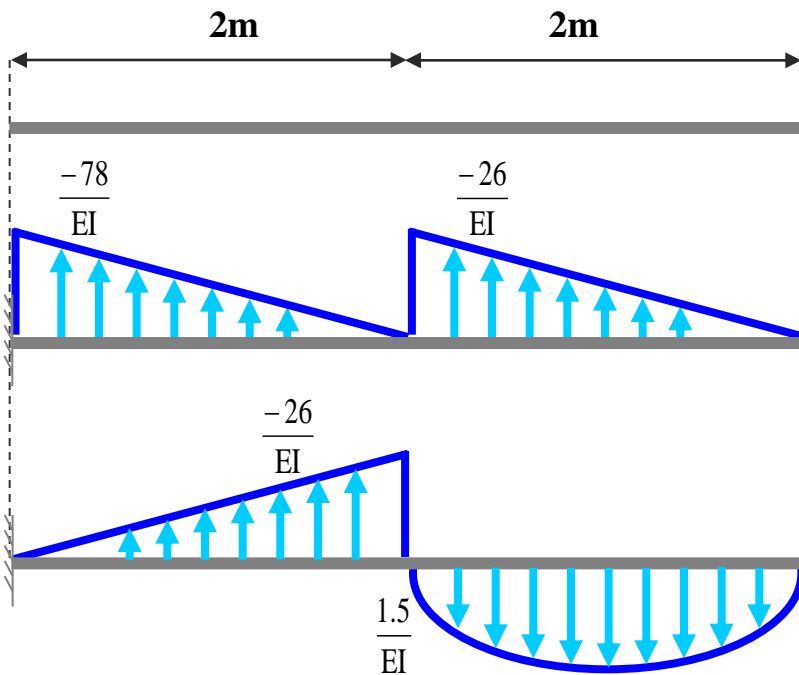
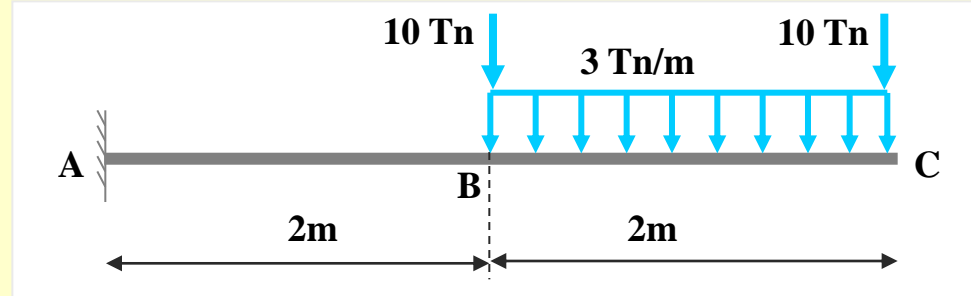
Obtención R_C

$$\sum F_y = 0$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C 
- El valor de la flecha en C



Obtención R_C

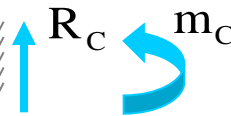
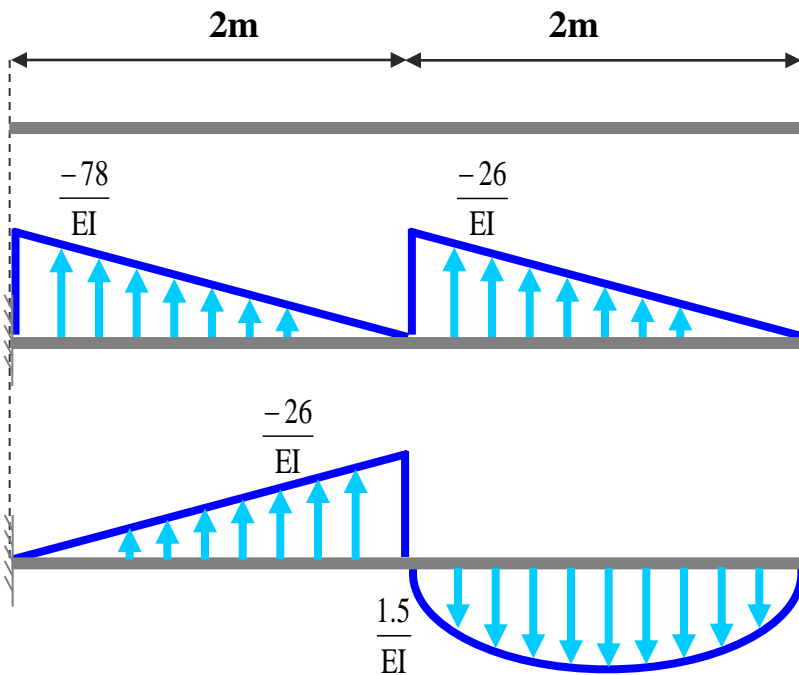
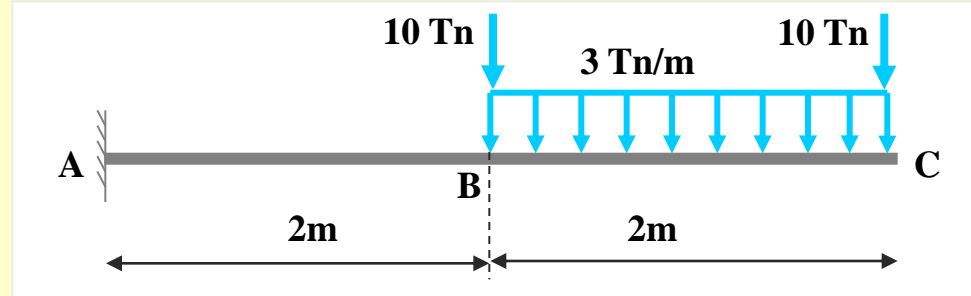
$$\sum F_y = 0$$

$$\frac{78}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} - 2 \cdot \left[\frac{2 \cdot 2 \cdot 1,5}{3EI} \right] + R_C = 0$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Obtención R_C

$$\sum F_y = 0$$

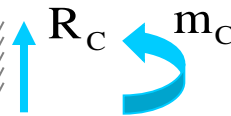
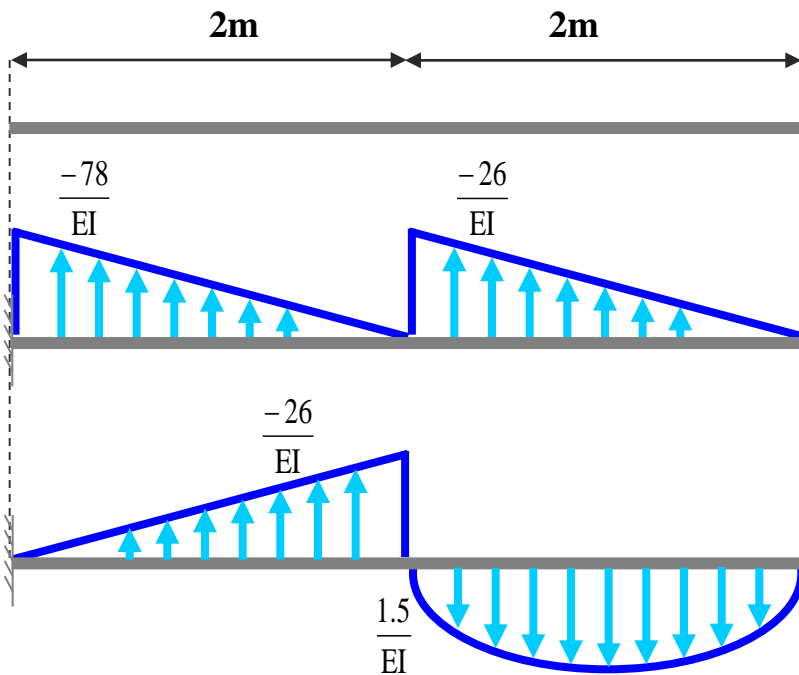
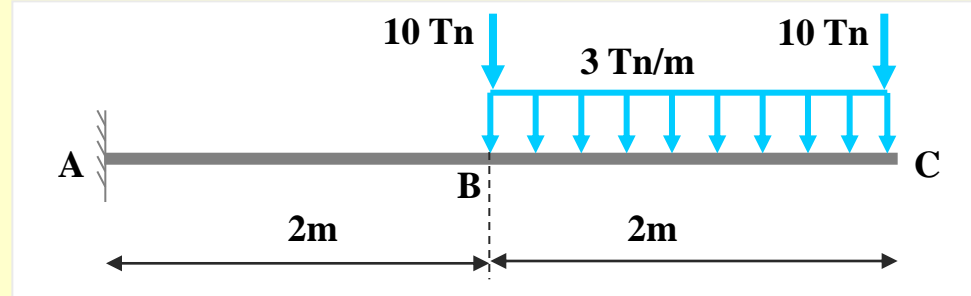
$$\frac{78}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} - 2 \cdot \left[\frac{2 \cdot 2 \cdot 1,5}{3EI} \right] + R_C = 0$$

$$R_C = -\frac{128}{EI}$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Obtención R_C

$$\sum F_y = 0$$

$$\frac{78}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} - 2 \cdot \left[\frac{2 \cdot 2 \cdot 1,5}{3EI} \right] + R_C = 0$$

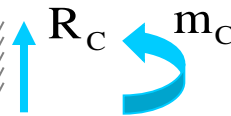
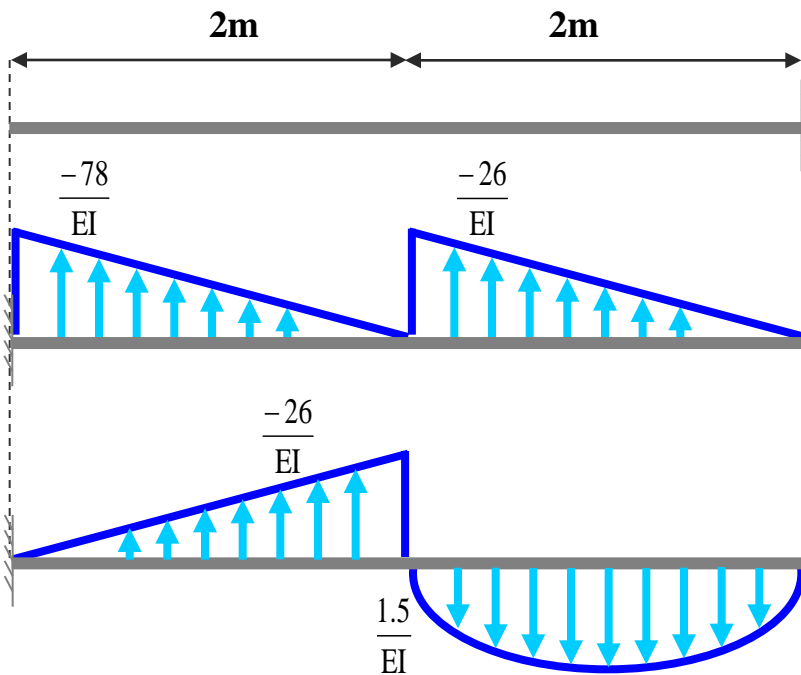
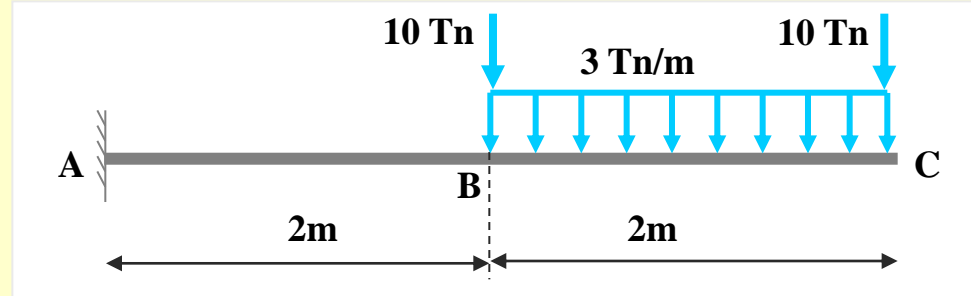
$$R_C = -\frac{128}{EI}$$

$$\theta_C = -R_C$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Obtención R_C

$$\sum F_y = 0$$

$$\frac{78}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} - 2 \cdot \left[\frac{2 \cdot 2 \cdot 1,5}{3EI} \right] + R_C = 0$$

$$R_C = -\frac{128}{EI}$$

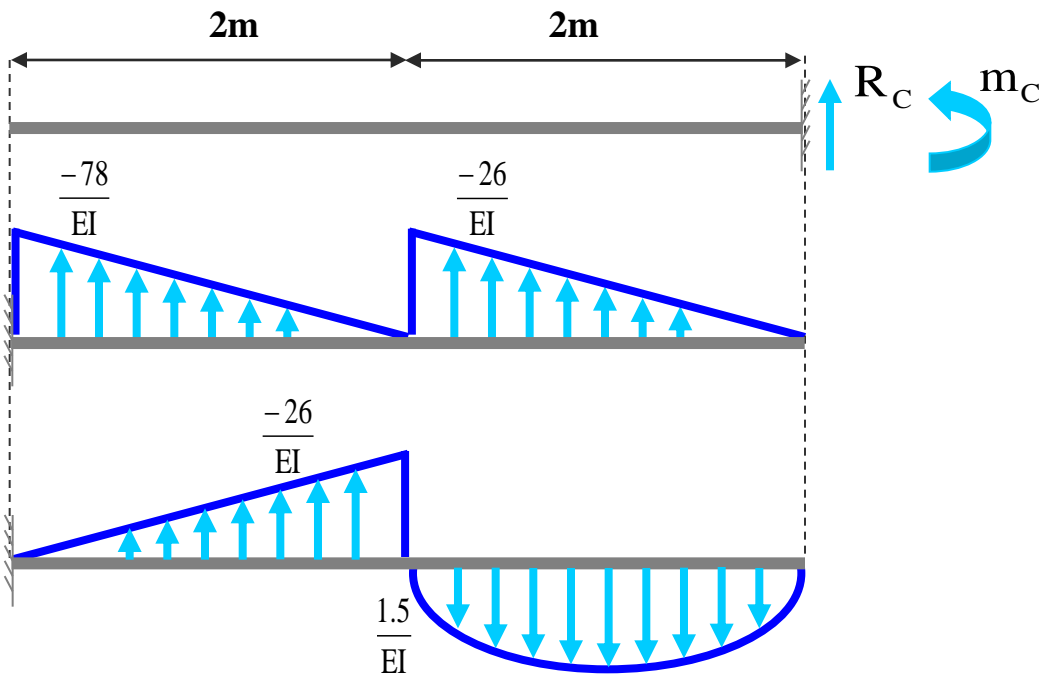
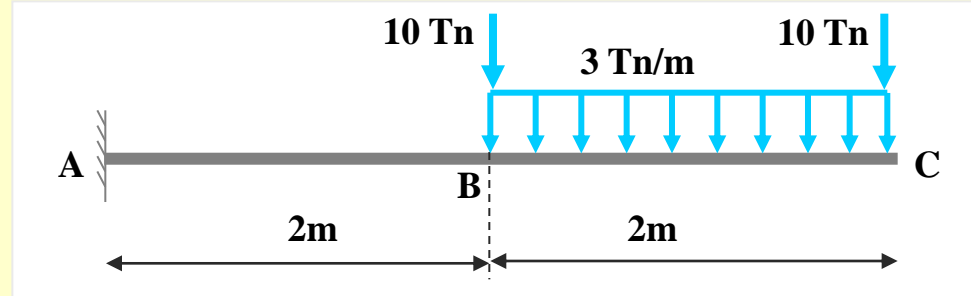
$$\theta_C = -R_C$$

$$\theta_C = \frac{128}{EI} \curvearrowright$$

Ejemplo 3


Calcular de la siguiente estructura:

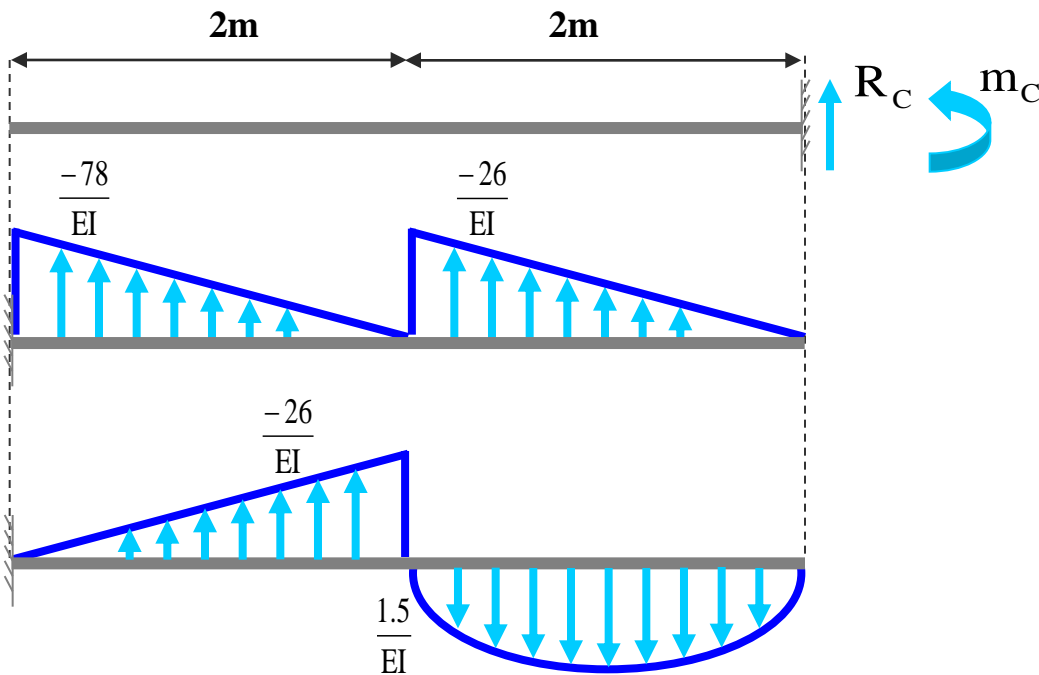
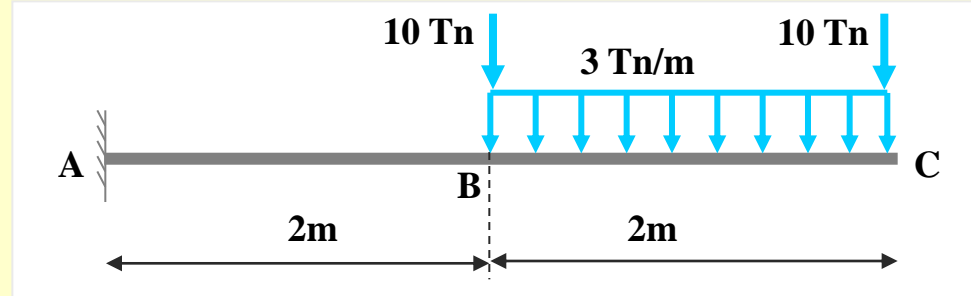
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Ejemplo 3


Calcular de la siguiente estructura:

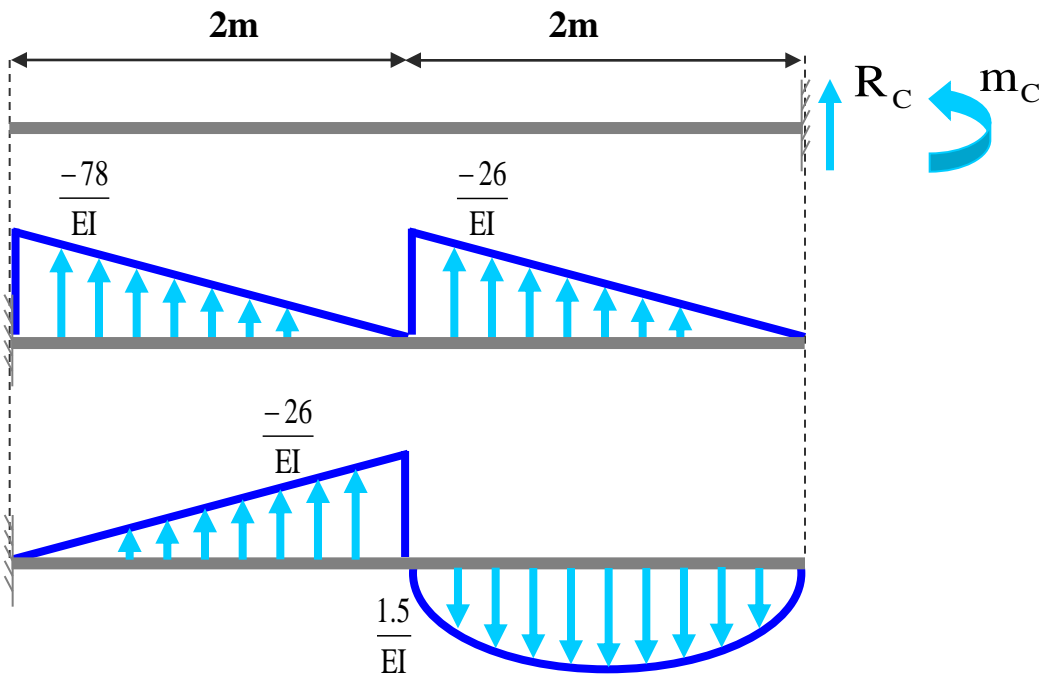
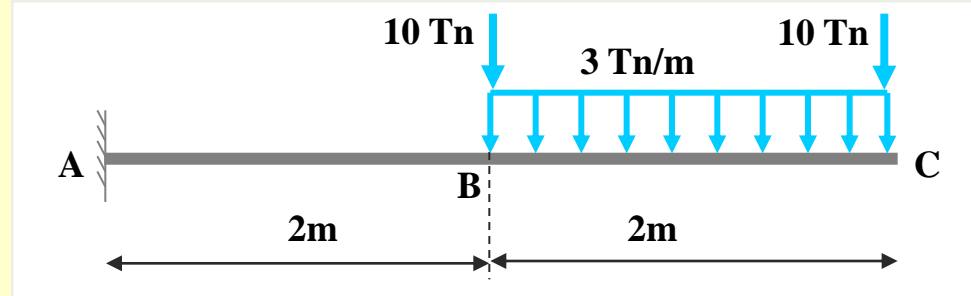
- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 



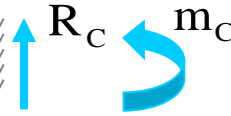
Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 




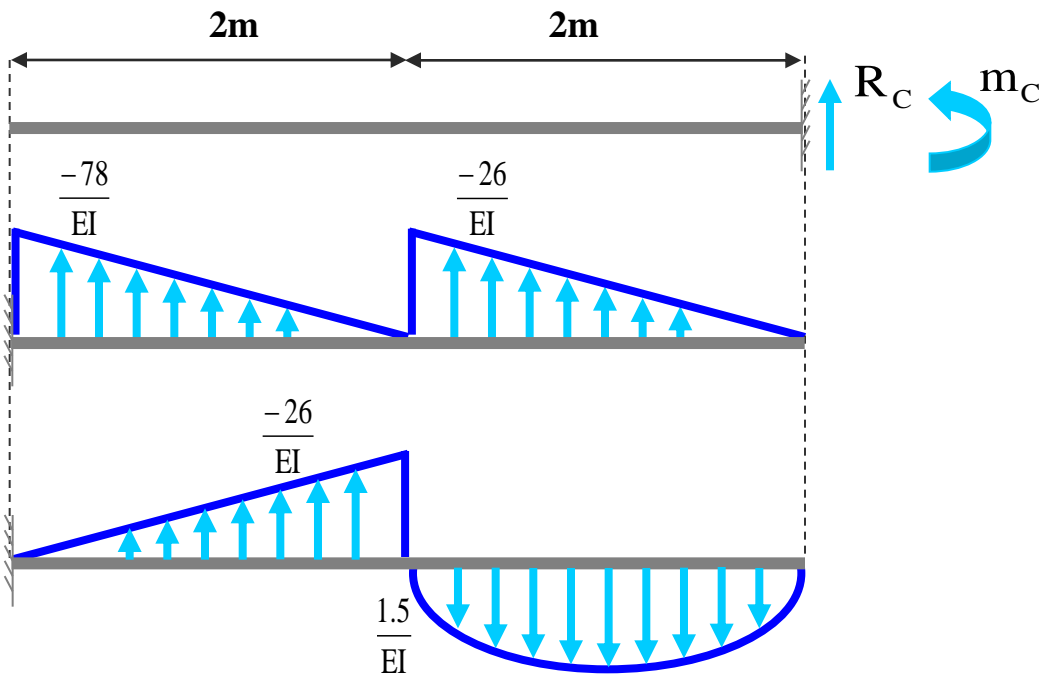
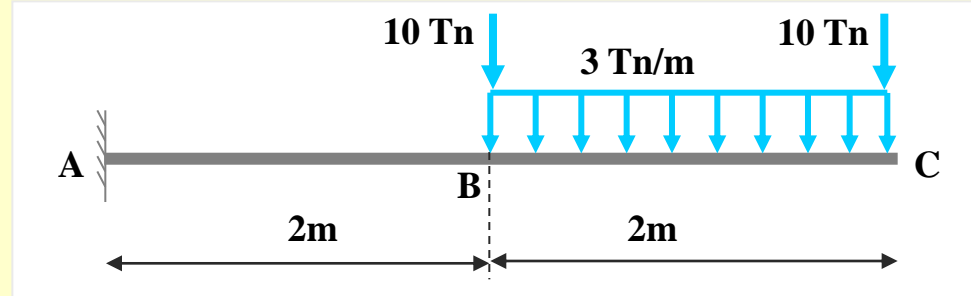
Obtención m_C



Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 




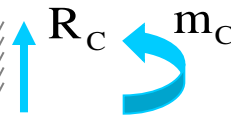
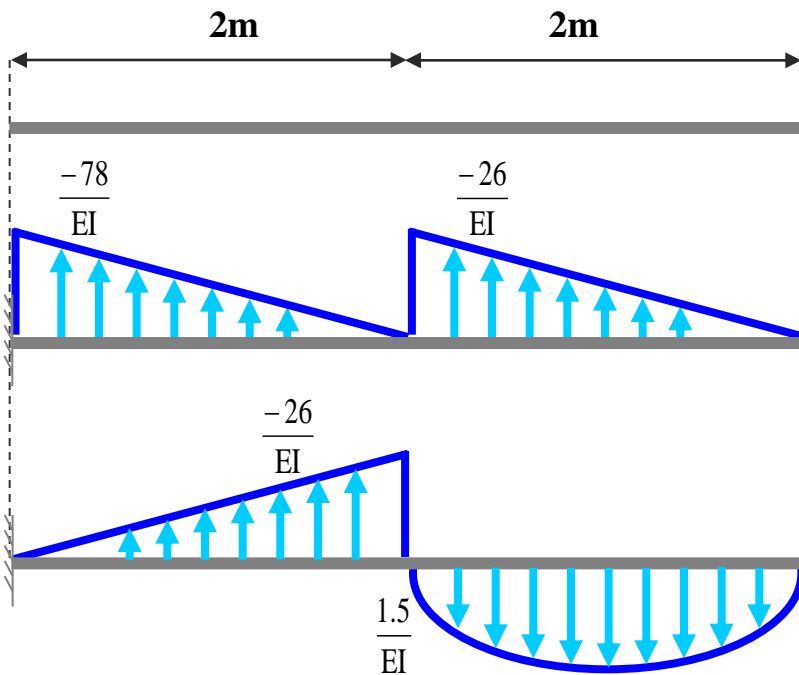
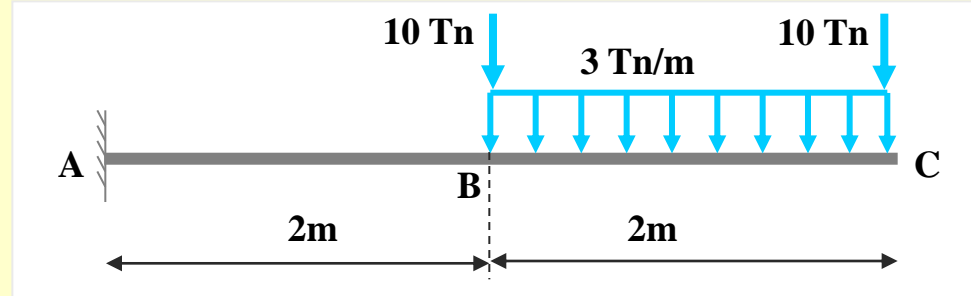
Obtención m_C

$$\sum M_C = 0$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 




Obtención m_C

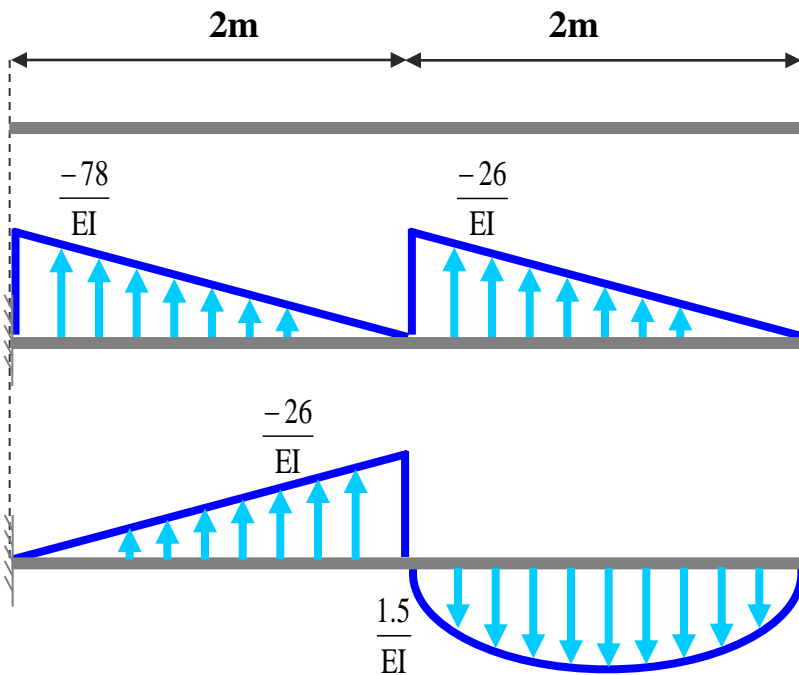
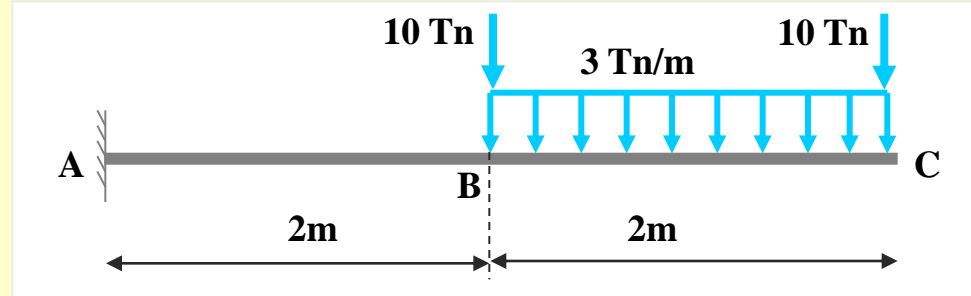
$$\sum M_C = 0$$

$$\frac{78}{EI} \cdot 2 \left[\frac{2}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot 2 \left[\frac{1}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot 2 \left[\frac{2}{3} \cdot 2 \right] - 2 \left[2 \cdot 1 \cdot \frac{1,5}{EI} \cdot \frac{1}{3} \right] \cdot 1 = m_C$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 



Obtención m_C

$$\sum M_C = 0$$


$$\frac{78}{EI} \cdot \frac{2}{2} \left[\frac{2}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} \left[\frac{1}{3} \cdot 2 + 2 \right] +$$

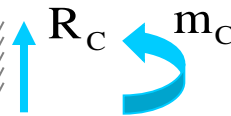
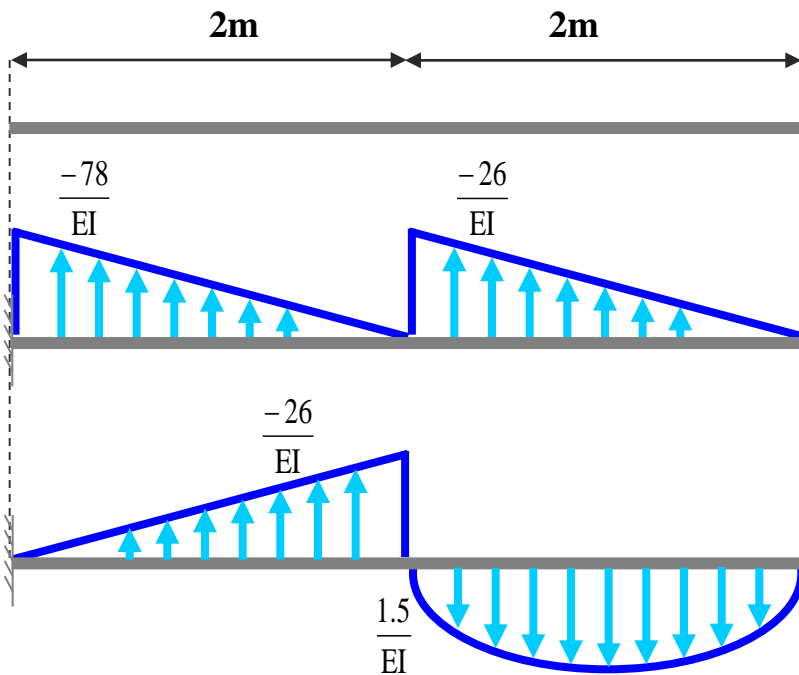
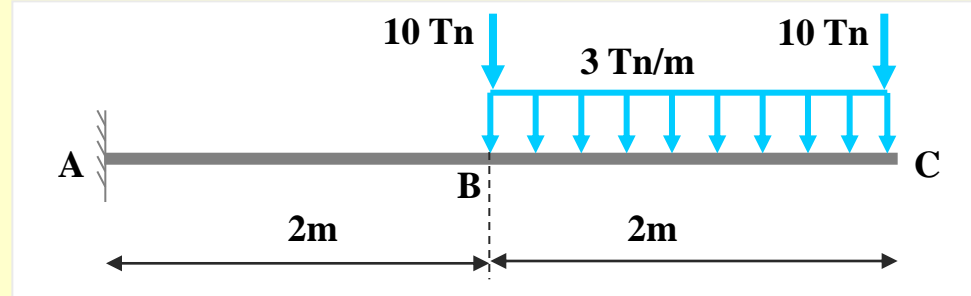
$$+ \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} \left[\frac{2}{3} \cdot 2 \right] - 2 \left[2 \cdot 1 \cdot \frac{1,5}{EI} \cdot \frac{1}{3} \right] \cdot 1 = m_C$$

$$m_C = \frac{362}{EI}$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 



Obtención m_C

$$\sum M_C = 0$$


$$\frac{78}{EI} \cdot 2 \left[\frac{2}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot 2 \left[\frac{1}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot 2 \left[\frac{2}{3} \cdot 2 \right] - 2 \left[2 \cdot 1 \cdot \frac{1,5}{EI} \cdot \frac{1}{3} \right] \cdot 1 = m_C$$

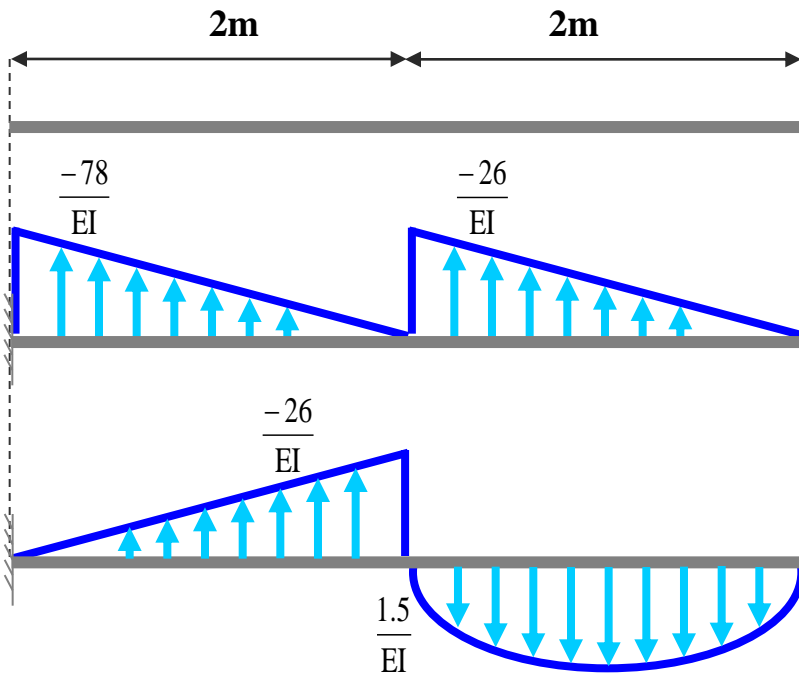
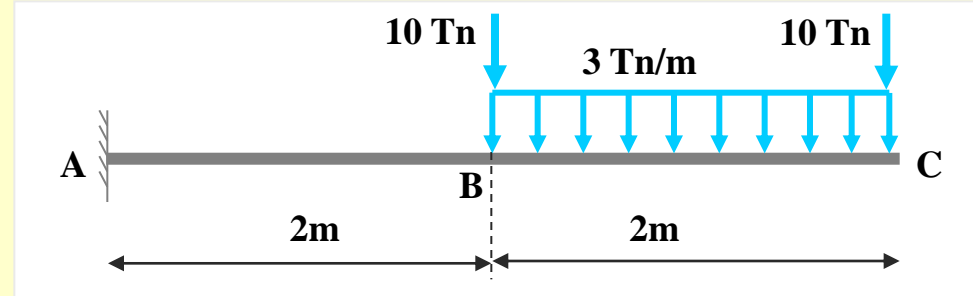
$$m_C = \frac{362}{EI}$$

$$y_C = m_C$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 



Obtención m_C

$$\sum M_C = 0$$

$$\frac{78}{EI} \cdot \frac{2}{2} \left[\frac{2}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} \left[\frac{1}{3} \cdot 2 + 2 \right] +$$

$$+ \frac{26}{EI} \cdot \frac{2}{2} \left[\frac{2}{3} \cdot 2 \right] - 2 \left[2 \cdot 1 \cdot \frac{1,5}{EI} \cdot \frac{1}{3} \right] \cdot 1 = m_C$$


$$m_C = \frac{362}{EI}$$

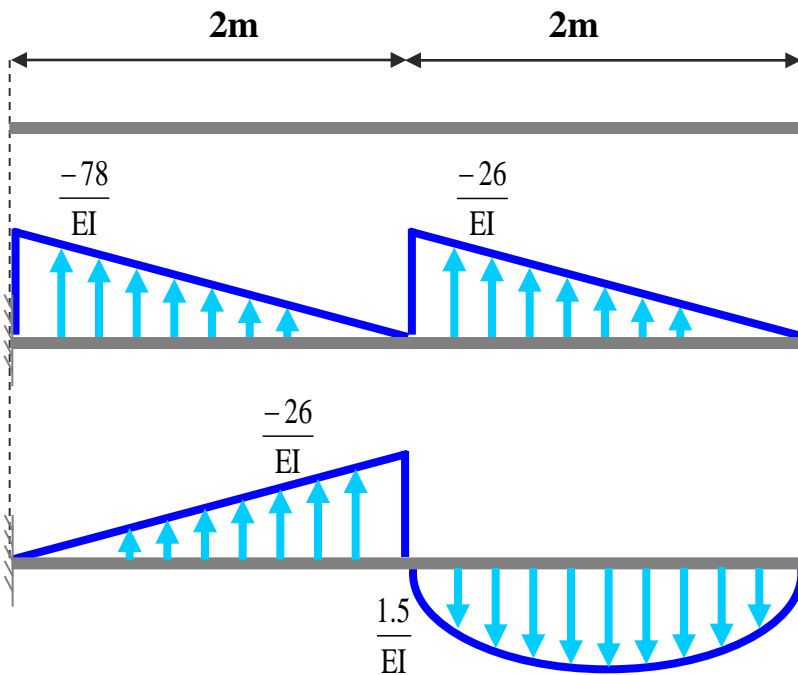
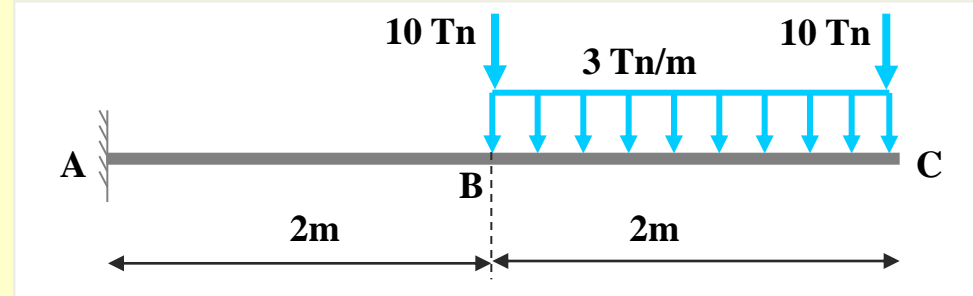
$$y_C = m_C$$

$$y_C = \frac{362}{EI} \downarrow$$

Ejemplo 3

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C 



Obtención m_C

$$\sum M_C = 0$$

$$\frac{78}{EI} \cdot 2 \left[\frac{2}{3} \cdot 2 + 2 \right] + \frac{26}{EI} \cdot 2 \left[\frac{1}{3} \cdot 2 + 2 \right] +$$

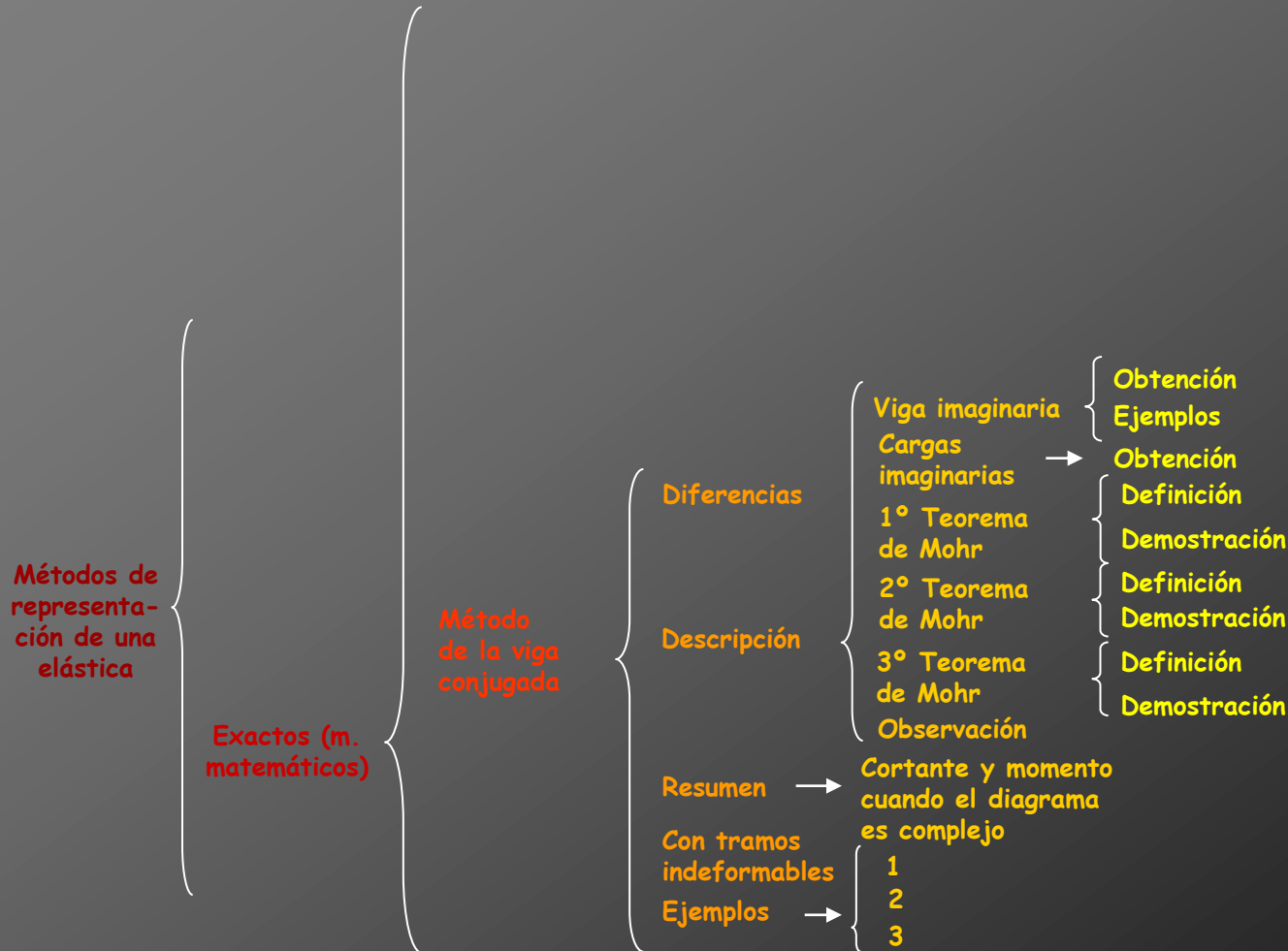
$$+ \frac{26}{EI} \cdot 2 \left[\frac{2}{3} \cdot 2 \right] - 2 \left[2 \cdot 1 \cdot \frac{1,5}{EI} \cdot \frac{1}{3} \right] \cdot 1 = m_C$$

$$m_C = \frac{362}{EI}$$

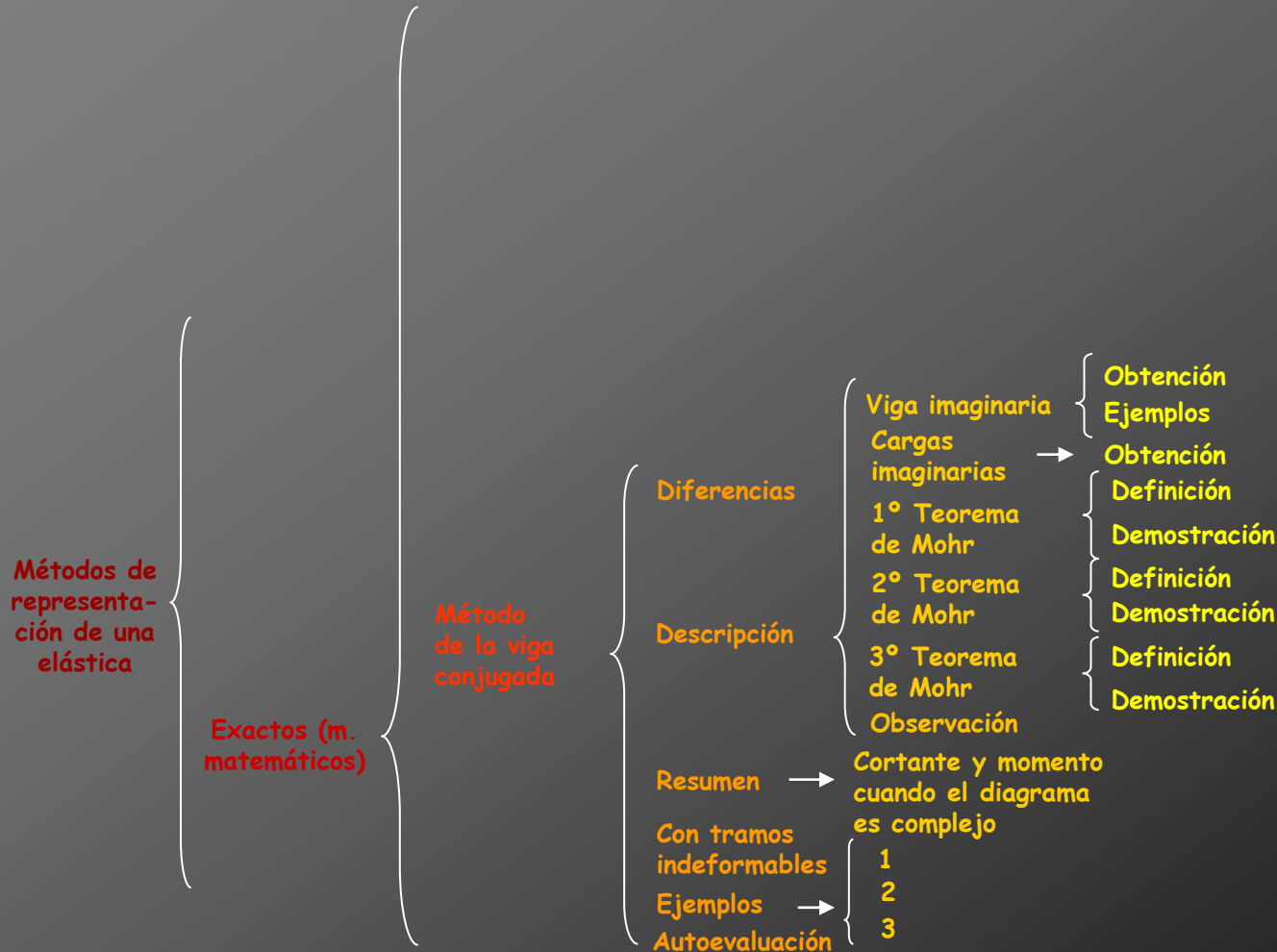
$$y_C = m_C$$

$$y_C = \frac{362}{EI} \downarrow$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos



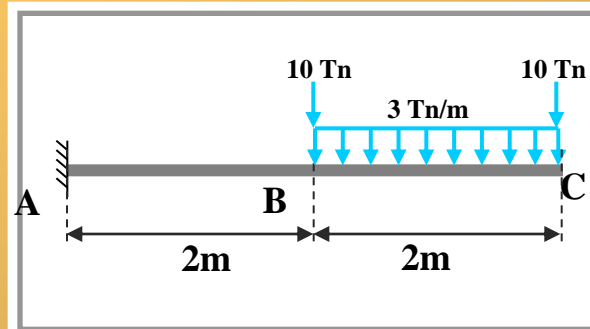
Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos





Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes resultados:

a)

$$\theta_C = \frac{-145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{123}{EI} \downarrow$$

b)

$$\theta_C = \frac{145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \uparrow$$

c)

$$\theta_C = \frac{128}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \downarrow$$

d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real el giro es cero

b)

En una viga real, donde el momento es máximo, en la viga conjugada el cortante es cero

c)

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real la flecha es máxima

d)

Son correctas las respuestas a) y c)

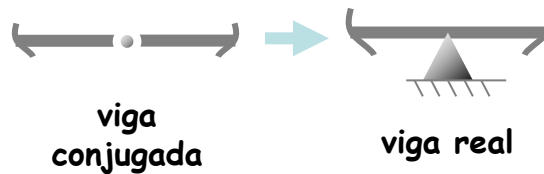


Autoevaluación

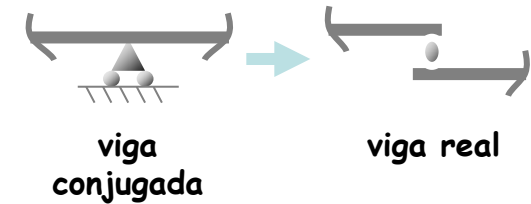
- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la transformación equivocada

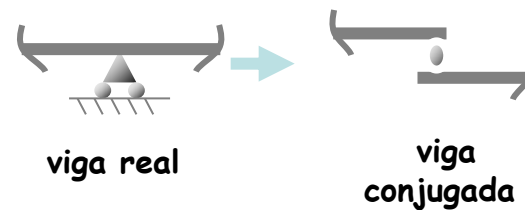
a)



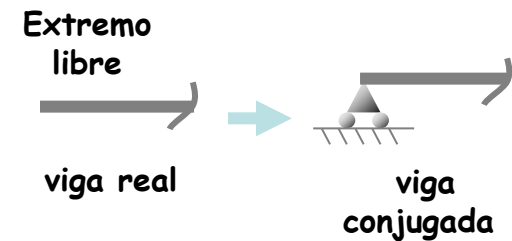
b)



c)



d)





Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

La reacción en un apoyo intermedio de una viga conjugada coincide con el giro de la viga real en dicho apoyo

b)

La viga conjugada tiene la misma longitud que la viga real y siempre se diferencia de esta en las condiciones de sustentación

c)

Según cómo sean las acciones exteriores, las cargas elásticas que se aplican en la viga conjugada pueden ser puntuales y repartidas

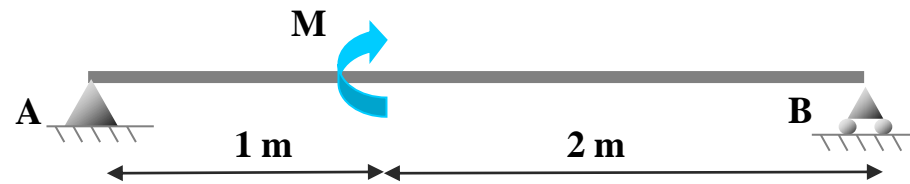
d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes giros:

a)

$$\theta_A = \frac{M}{2EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \quad \curvearrowright$$

b)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{3EI} \quad \curvearrowright$$

c)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \quad \curvearrowright$$

d)

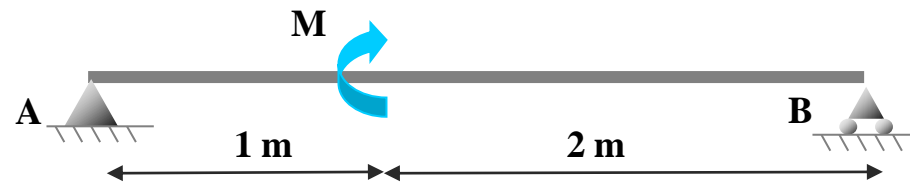
$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{2EI} \quad \curvearrowright$$



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la siguiente flecha máxima:

a)

$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la izquierda de M

b)

$$y_{\max} = \frac{\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M

c)

$$y_{\max} = \frac{5\sqrt{2}M}{7EI} \downarrow$$

d)

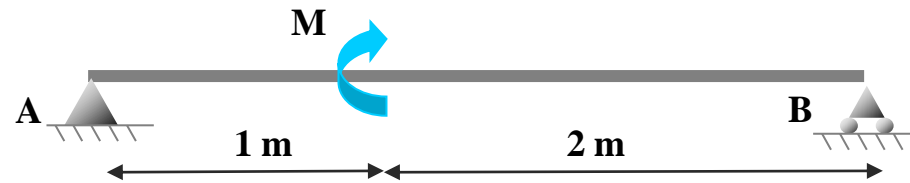
$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la posición x de la flecha máxima en metros:

a)

$$x = \sqrt{2M}$$

respecto de A

b)

$$x = 1 + \sqrt{2}$$

respecto de B

c)

$$x = \sqrt{2}$$

respecto de A

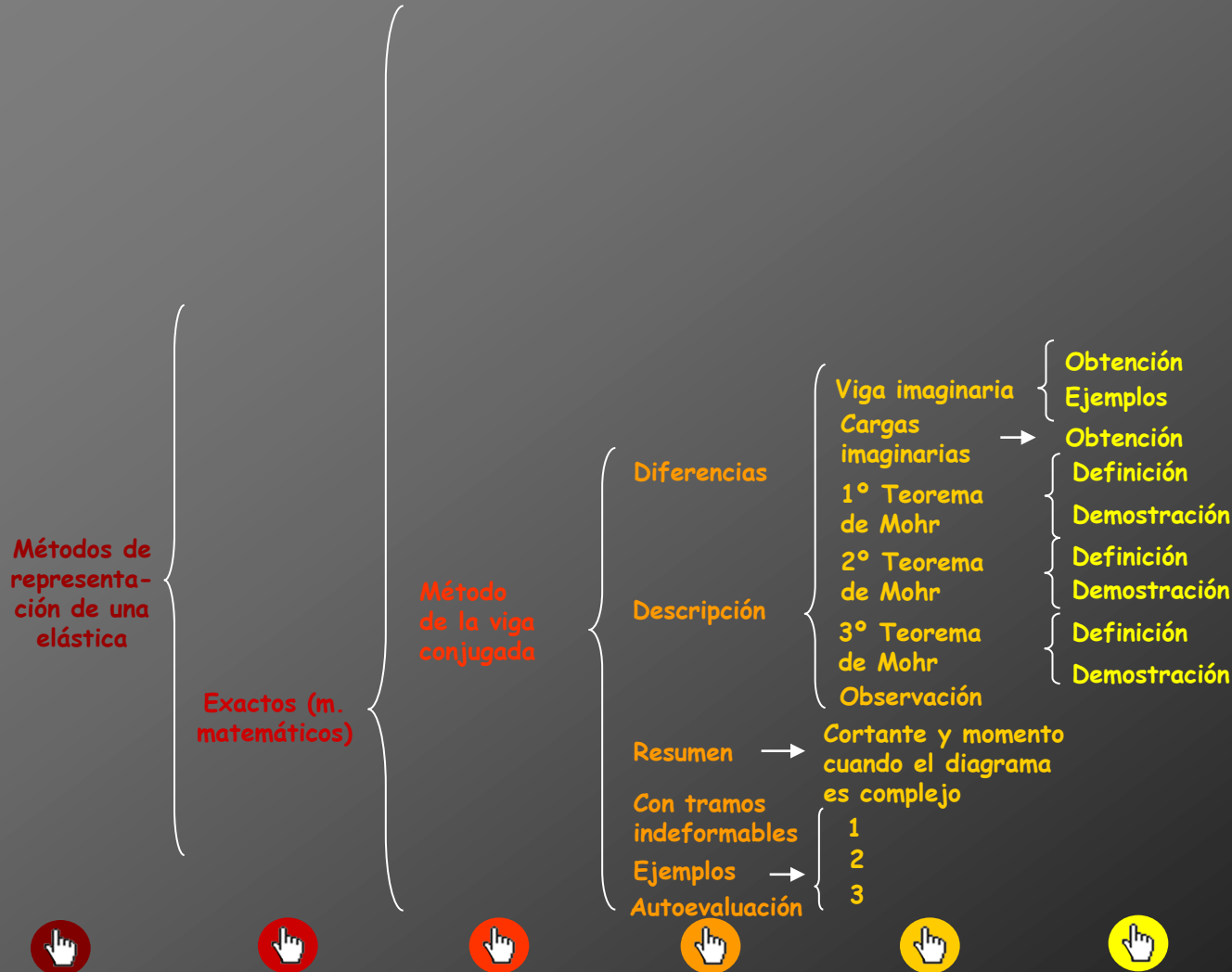
d)

$$x = 3M + \sqrt{2}$$

respecto de B

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

Índice



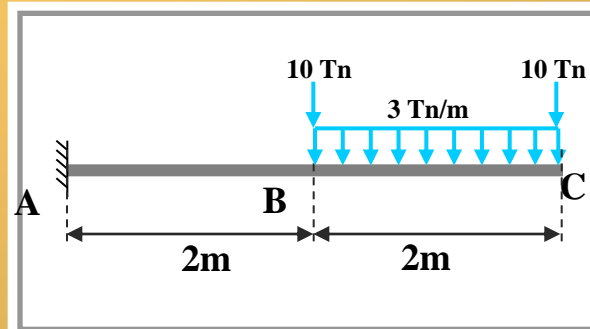


Anexos



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes resultados:

a)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

b)

$$\theta_C = \frac{145}{EI} \quad \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \quad \uparrow$$

c)

$$\theta_C = \frac{128}{EI} \quad \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \quad \downarrow$$

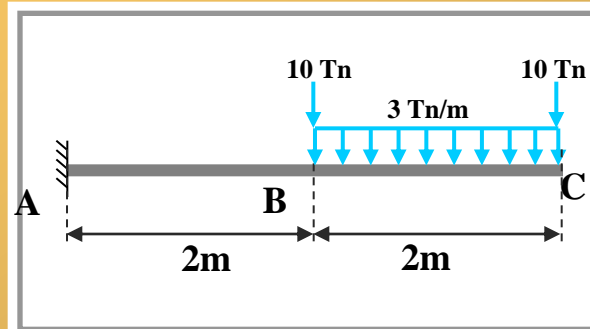
d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes resultados:

a)

$$\theta_C = \frac{-145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{123}{EI} \downarrow$$

b)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver



c)

$$\theta_C = \frac{128}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \downarrow$$

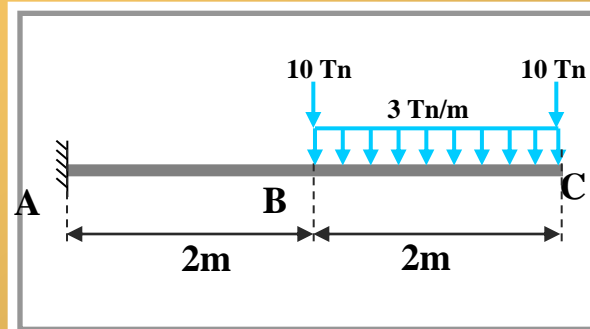
d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes resultados:

a)

$$\theta_C = \frac{-145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{123}{EI} \downarrow$$

b)

$$\theta_C = \frac{145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \uparrow$$

c)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver



EI

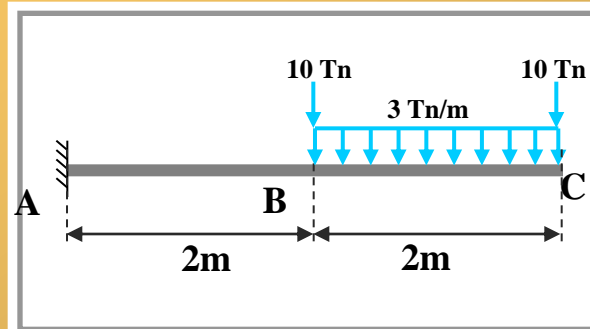
d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes resultados:

a)

$$\theta_C = \frac{-145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{123}{EI} \downarrow$$

b)

$$\theta_C = \frac{145}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \uparrow$$

c)

$$\theta_C = \frac{128}{EI} \curvearrowright$$

$$y_C = \frac{392}{EI} \downarrow$$

d)

Ninguna de las anteriores

Respuesta correcta

Pulsar para volver





Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

En un momento determinado de la viga

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver



b)

En una viga real, donde el momento es máximo, en la viga conjugada el cortante es cero

c)

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real la flecha es máxima

d)

Son correctas las respuestas a) y c)



Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a) 

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real el giro es cero

b) 

En un momento máximo en la viga conjugada, el giro en la viga real es

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver



es

c) 

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real la flecha es máxima

d) 

Son correctas las respuestas a) y c)



Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real el giro es cero

b)

En una viga real, donde el momento es máximo, en la viga conjugada el cortante es cero

c)

En una viga real, donde el momento es máximo, en la viga conjugada el cortante es cero

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver



d)

Son correctas las respuestas a) y c)



Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real el giro es cero

b)

En una viga real, donde el momento es máximo, en la viga conjugada el cortante es cero

c)

En una viga conjugada, donde el momento es máximo, en la viga real la flecha es máxima

d)

Son
res

**Respuesta
correcta**

Pulsar para volver





Autoevaluación

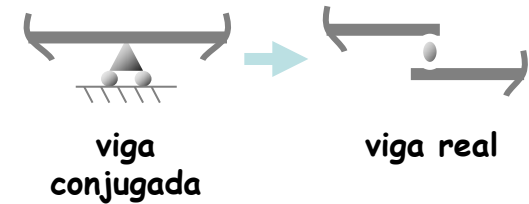
- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la transformación equivocada

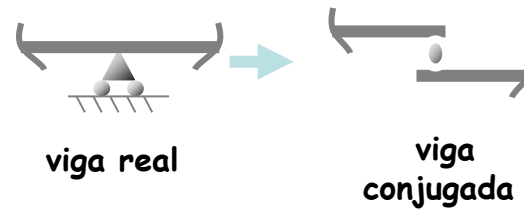
a)



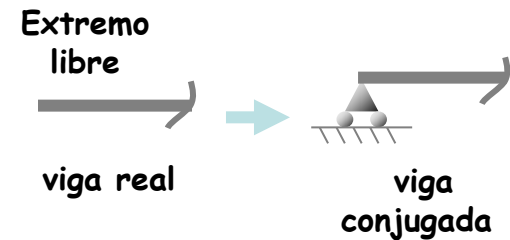
b)



c)



d)



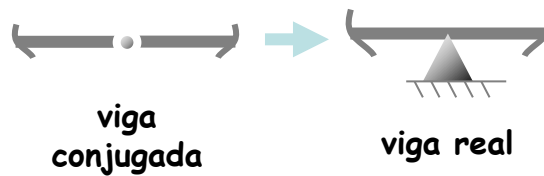


Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la transformación equivocada

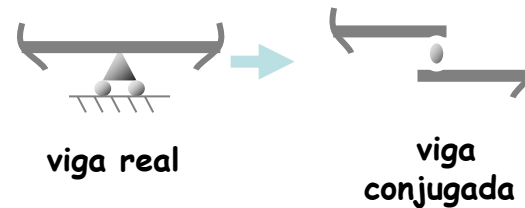
a)



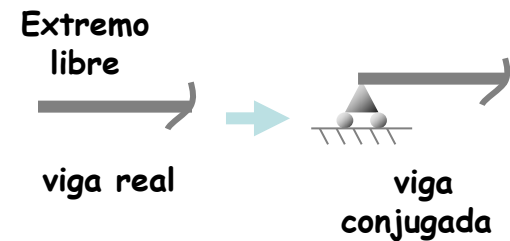
b)



c)



d)



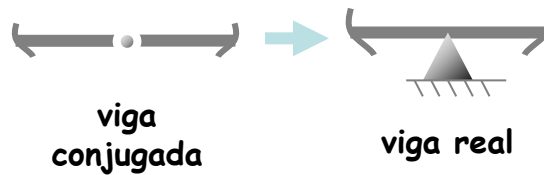


Autoevaluación

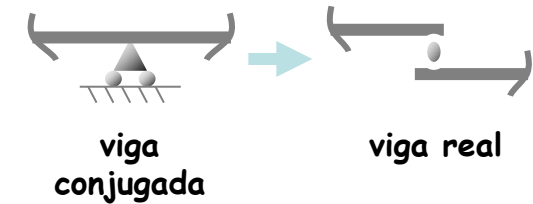
- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la transformación equivocada

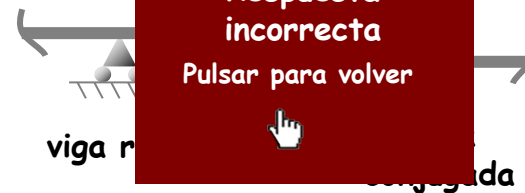
a)



b)

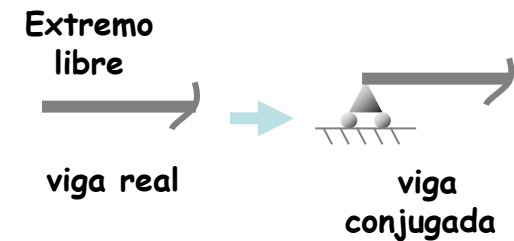


c)



Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

d)



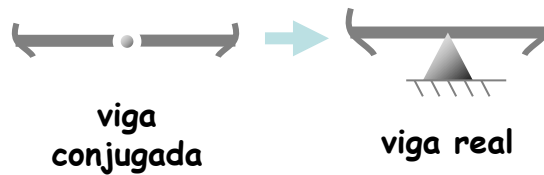


Autoevaluación

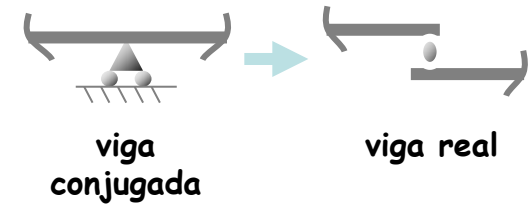
- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la transformación equivocada

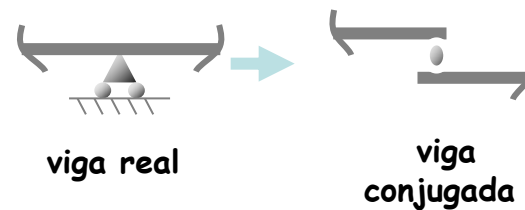
a)



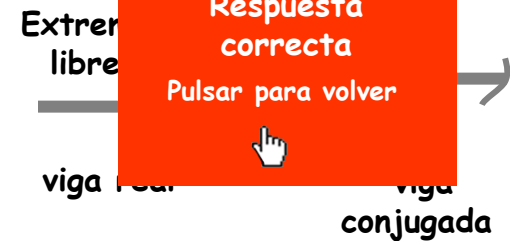
b)



c)



d)



Respuesta correcta

Pulsar para volver





Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

La reacción interna conjugada de la viga conjugada tiene el mismo giro de la viga real.

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver



b)

La viga conjugada tiene la misma longitud que la viga real y siempre se diferencia de esta en las condiciones de sustentación.

c)

Según cómo sean las acciones exteriores, las cargas elásticas que se aplican en la viga conjugada pueden ser puntuales y repartidas.

d)

Ninguna de las anteriores es correcta.



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

La reacción en un apoyo intermedio de una viga conjugada coincide con el giro de la viga real en dicho apoyo

b)

La viga conjugada tiene el mismo giro en los apoyos y siempre es opuesta a la viga real en las susten

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver



c)

Según cómo sean las acciones exteriores, las cargas elásticas que se aplican en la viga conjugada pueden ser puntuales y repartidas

d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

La reacción en un apoyo intermedio de una viga conjugada coincide con el giro de la viga real en dicho apoyo

b)

La viga conjugada tiene la misma longitud que la viga real y siempre se diferencia de esta en las condiciones de sustentación

c)

Según exterior...
que se...
conjug...
y repa...

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver



d)

Ninguna de las anteriores es correcta



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la respuesta correcta

a)

La reacción en un apoyo intermedio de una viga conjugada coincide con el giro de la viga real en dicho apoyo

b)

La viga conjugada tiene la misma longitud que la viga real y siempre se diferencia de esta en las condiciones de sustentación

c)

Según cómo sean las acciones exteriores, las cargas elásticas que se aplican en la viga conjugada pueden ser puntuales y repartidas

d)

Ninguna de las anteriores es

Respuesta correcta

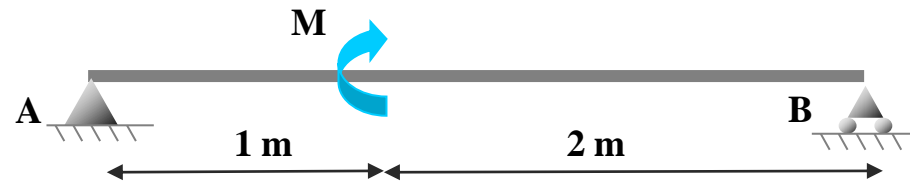
Pulsar para volver





Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes giros:

a)

Respuesta incorrecta
 Pulsar para volver

b)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{3EI} \curvearrowright$$

c)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \curvearrowright$$

d)

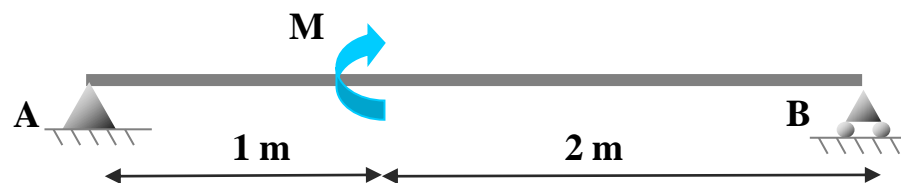
$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{2EI} \curvearrowright$$



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes giros:

a)

$$\theta_A = \frac{M}{2EI} \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \curvearrowright$$

b)

Respuesta correcta

Pulsar para volver

c)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \curvearrowright$$

d)

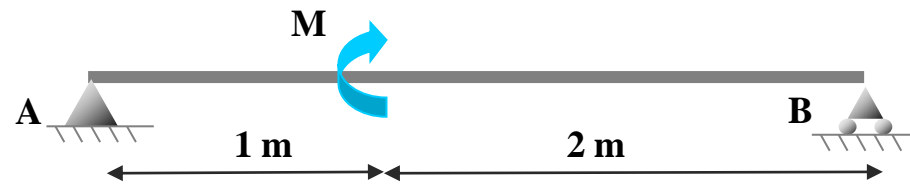
$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{2EI} \curvearrowright$$



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes giros:

a)

$$\theta_A = \frac{M}{2EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \quad \curvearrowright$$

b)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{3EI} \quad \curvearrowright$$

c)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

d)

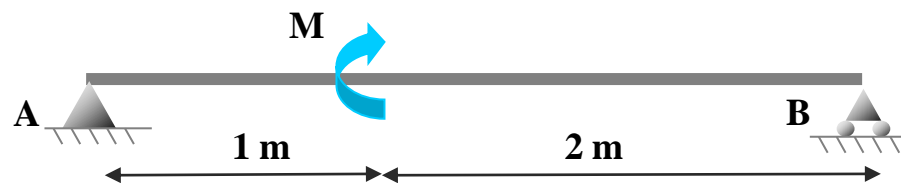
$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{2EI} \quad \curvearrowright$$



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtienen los siguientes giros:

a)

$$\theta_A = \frac{M}{2EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \quad \curvearrowright$$

b)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{3EI} \quad \curvearrowright$$

c)

$$\theta_A = \frac{M}{6EI} \quad \curvearrowright$$

$$\theta_B = \frac{-M}{EI} \quad \curvearrowright$$

d)

Respuesta incorrecta

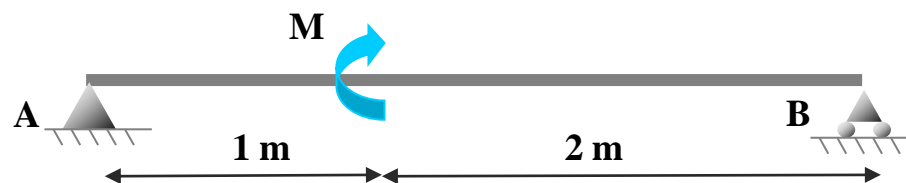
Pulsar para volver





Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la siguiente flecha máxima:

a)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

Esta opción está situada a la izquierda de M

b)

$$y_{\max} = \frac{\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M

c)

$$y_{\max} = \frac{5\sqrt{2}M}{7EI} \downarrow$$

d)

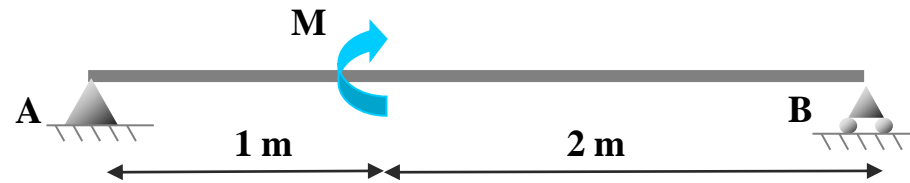
$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la siguiente flecha máxima:

a)

$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la izquierda de M

b)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Es de a

c)

$$y_{\max} = \frac{5\sqrt{2}M}{7EI} \downarrow$$

d)

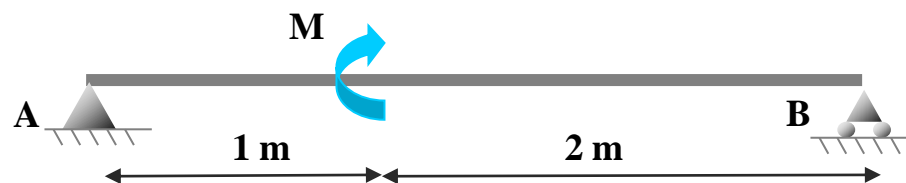
$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la siguiente flecha máxima:

a)

$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la izquierda de M

b)

$$y_{\max} = \frac{\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M

c)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

d)

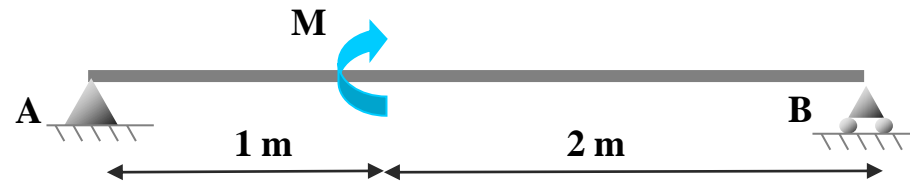
$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la siguiente flecha máxima:

a)

$$y_{\max} = \frac{2\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la izquierda de M

b)

$$y_{\max} = \frac{\sqrt{2}M}{9EI} \downarrow$$

Está situada a la derecha de M

c)

$$y_{\max} = \frac{5\sqrt{2}M}{7EI} \downarrow$$

d)

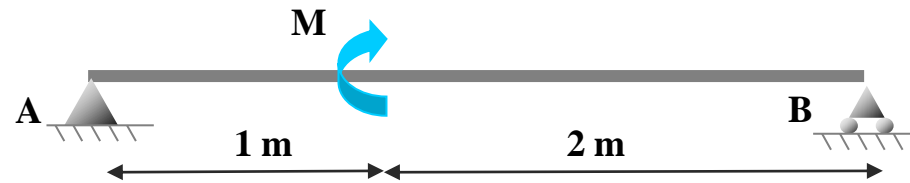
Respuesta correcta
Pulsar para volver

Está
de M



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la posición x de la flecha máxima en metros:

a)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

b)

$$x = 1 + \sqrt{2}$$

respecto de B

c)

$$x = \sqrt{2}$$

respecto de A

d)

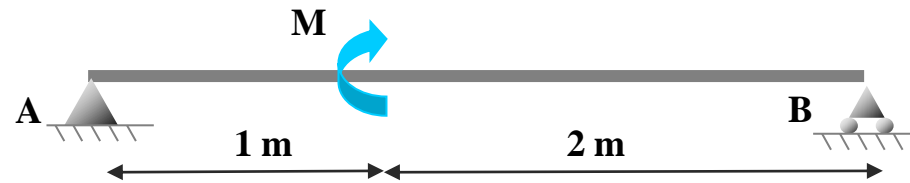
$$x = 3M + \sqrt{2}$$

respecto de B



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la posición x de la flecha máxima en metros:

a)

$$x = \sqrt{2}M$$

respecto de A

b)

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver



c)

$$x = \sqrt{2}$$

respecto de A

d)

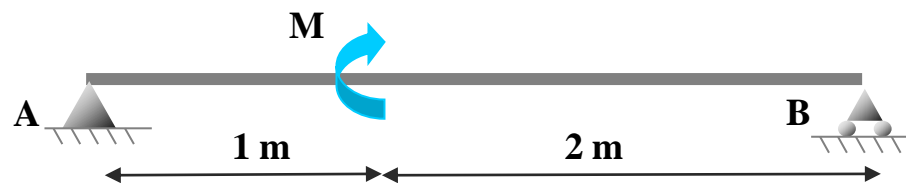
$$x = 3M + \sqrt{2}$$

respecto de B



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la posición x de la flecha máxima en metros:

a)

$$x = \sqrt{2M}$$

respecto de A

b)

$$x = 1 + \sqrt{2}$$

respecto de B

c)

**Respuesta
correcta**

Pulsar para volver



d)

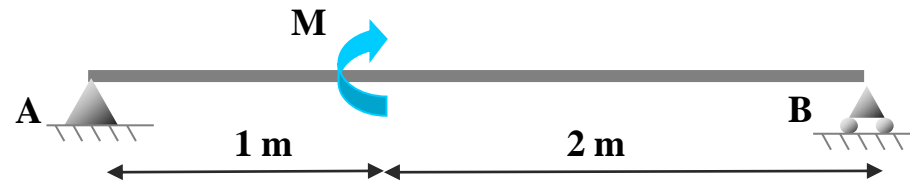
$$x = 3M + \sqrt{2}$$

respecto de B



Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



Empleando el método de la viga conjugada se obtiene la posición x de la flecha máxima en metros:

a)

$$x = \sqrt{2M}$$

respecto de A

b)

$$x = 1 + \sqrt{2}$$

respecto de B

c)

$$x = \sqrt{2}$$

respecto de A

d)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

