



**INTERFIS
PROYECTOS EDUCATIVOS
REPOSITORIO**

SIATEMAS TRIANGULADOS

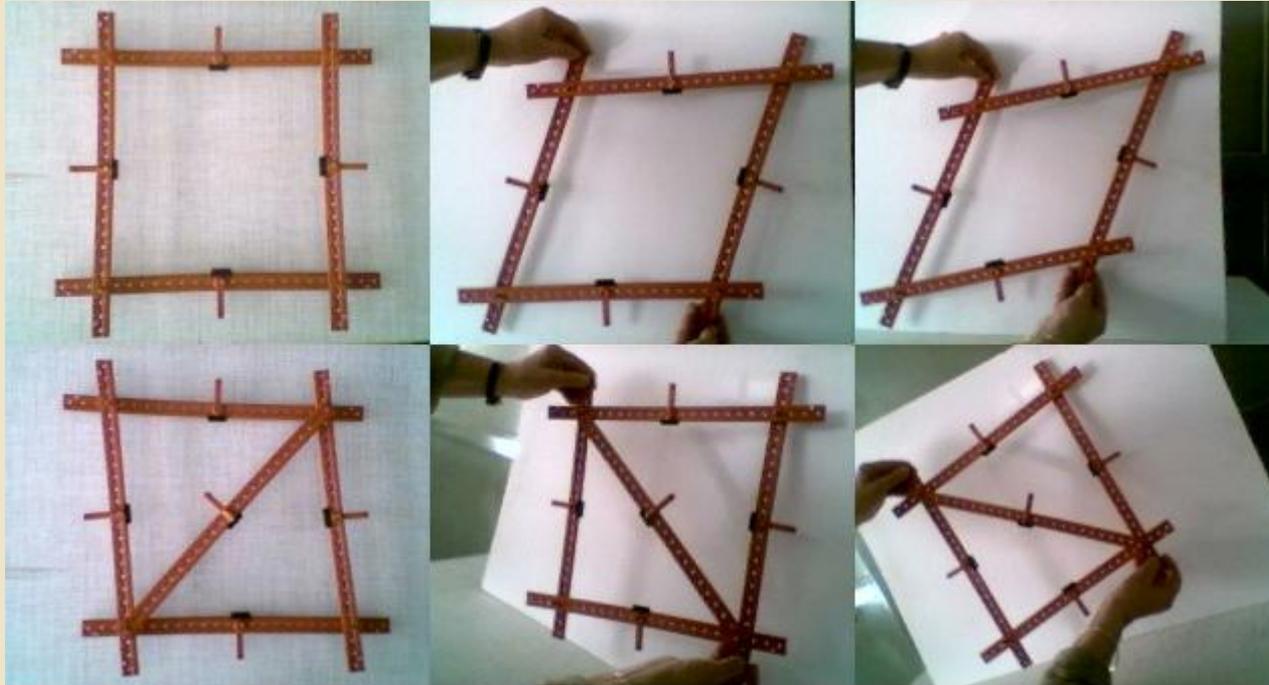
Método gráfico



SISTEMAS TRIANGULADOS



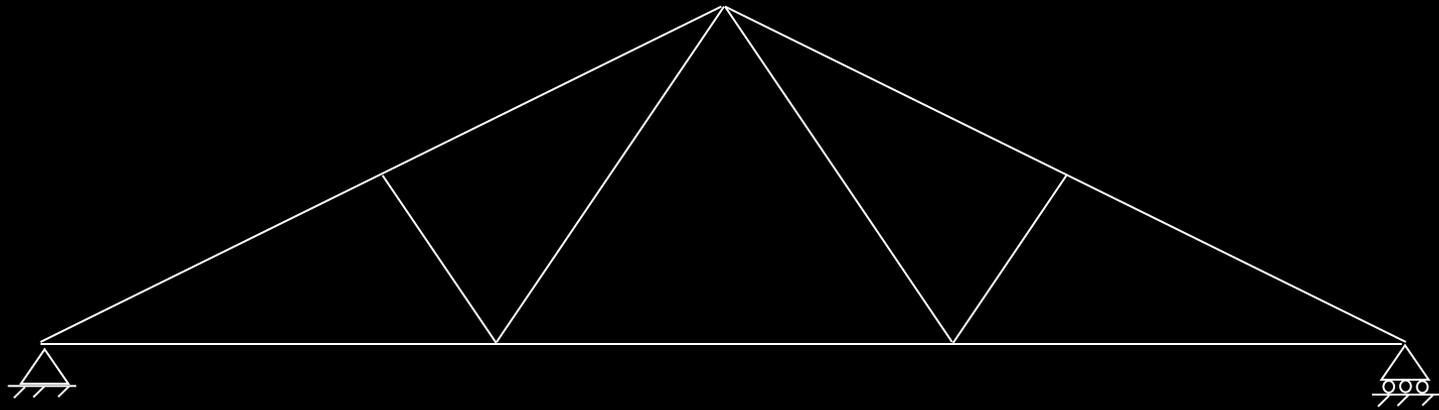
SISTEMAS TRIANGULADOS



DEFORMACIÓN

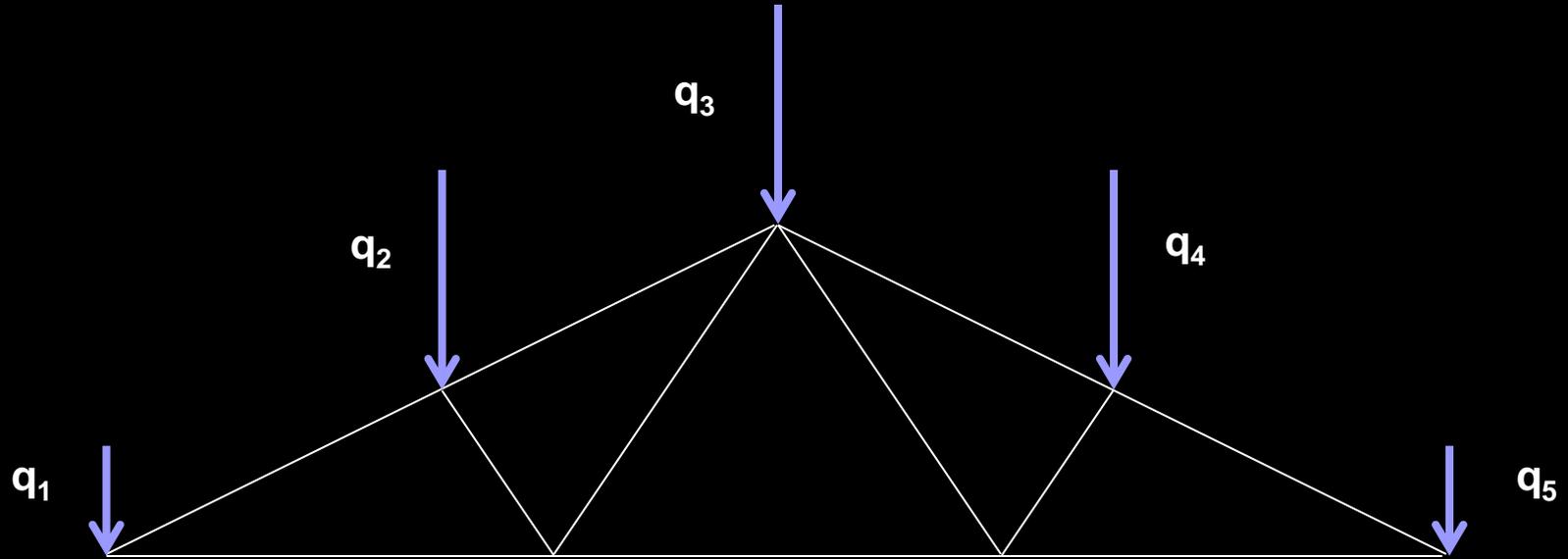


SISTEMAS TRIANGULADOS





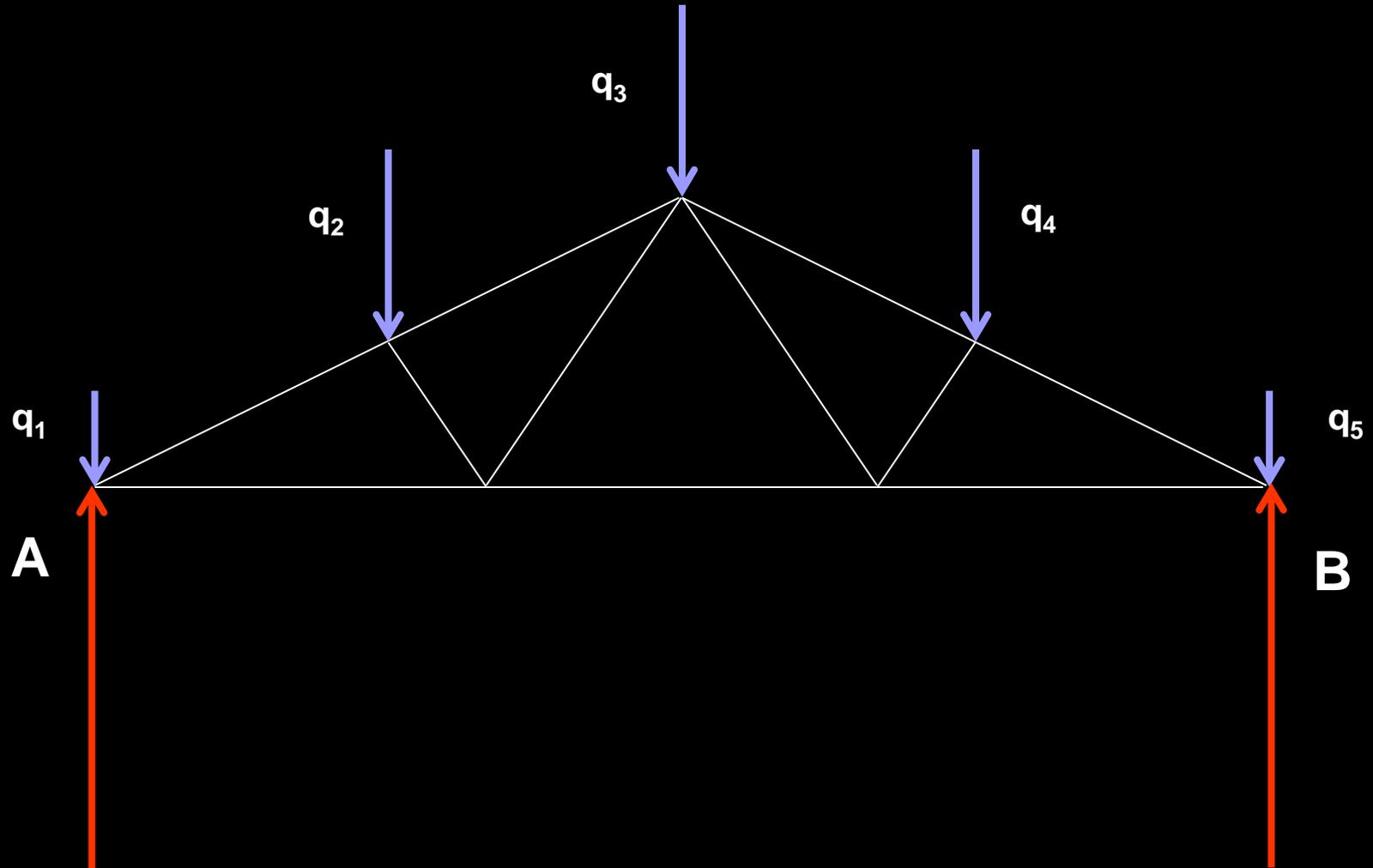
SISTEMAS TRIANGULADOS



CARGAS



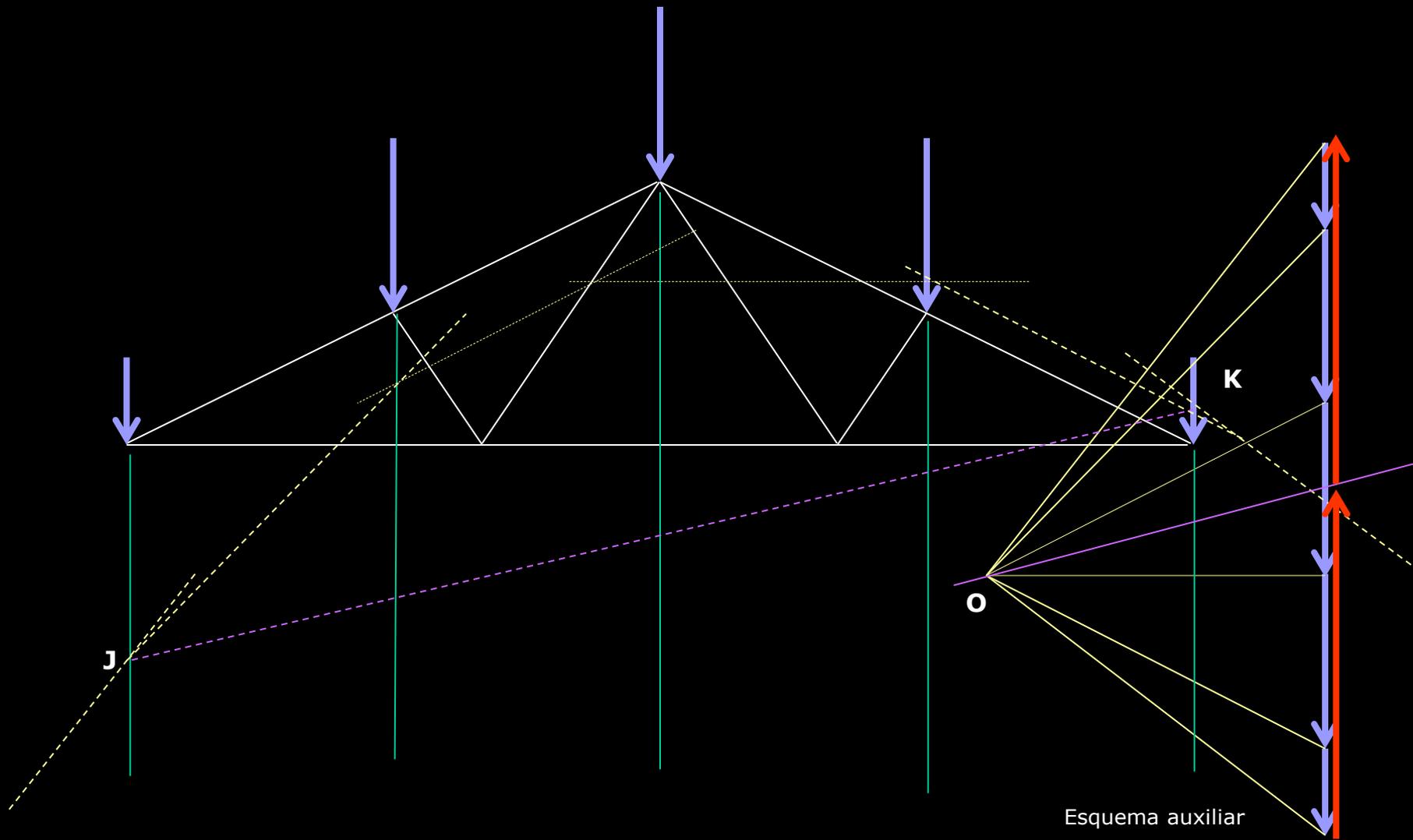
SISTEMAS TRIANGULADOS



CARGAS



SISTEMAS TRIANGULADOS

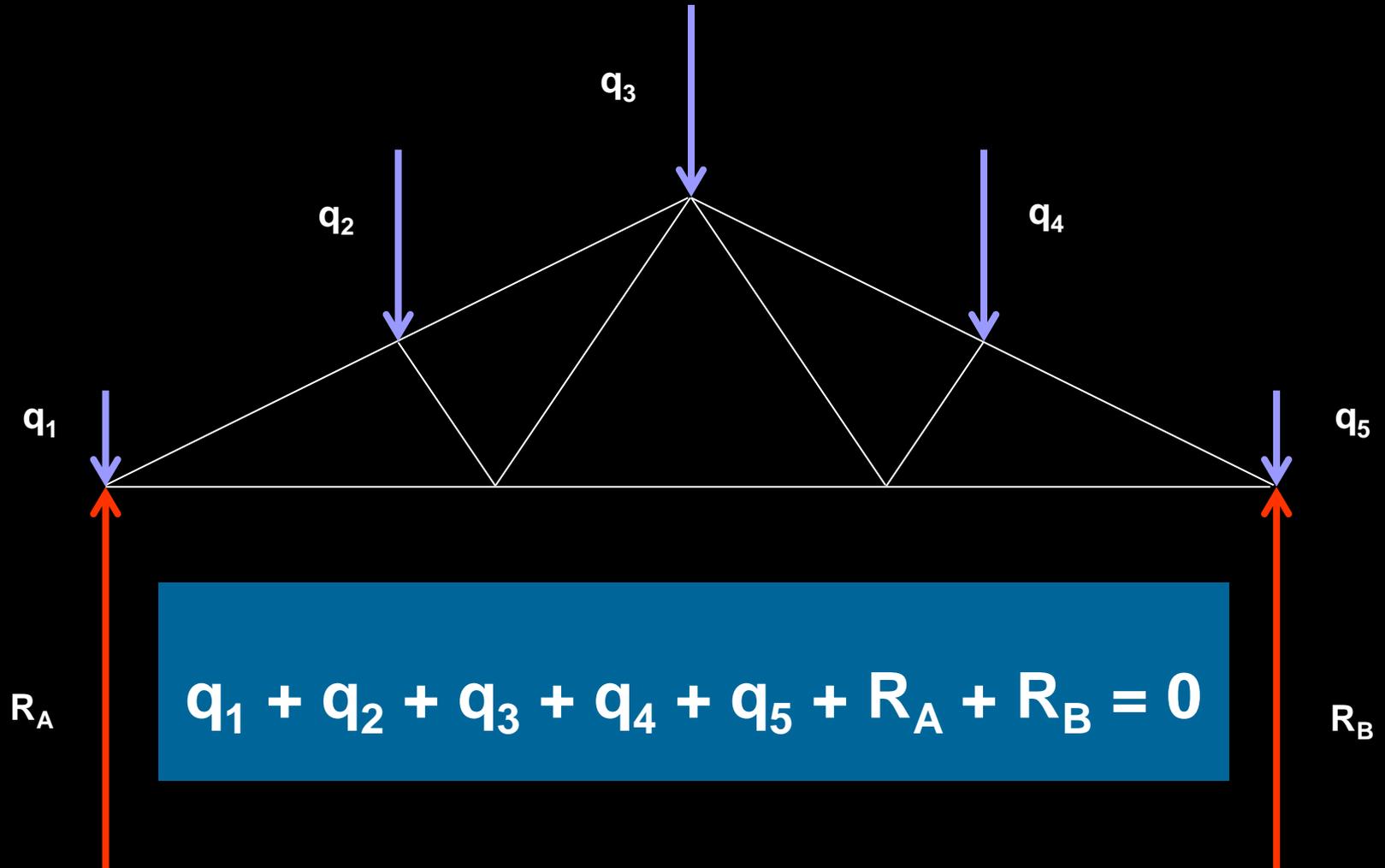


CARGAS

Esquema auxiliar



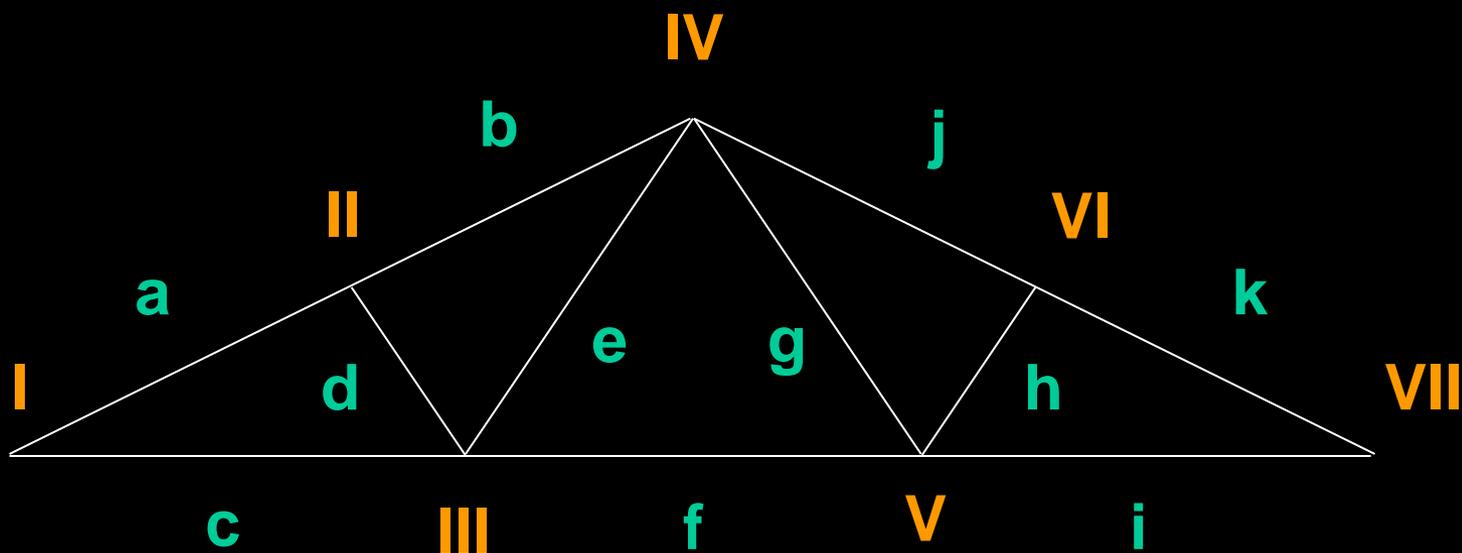
SISTEMAS TRIANGULADOS



CARGAS Y REACCIONES DE APOYO



SISTEMAS TRIANGULADOS



NUDOS _ BARRAS



SISTEMAS TRIANGULADOS

Las ARMADURAS se componen de miembros rectos conectados por articulaciones situadas en los extremos de cada uno.

Los miembros rectos se llaman **BARRAS**.

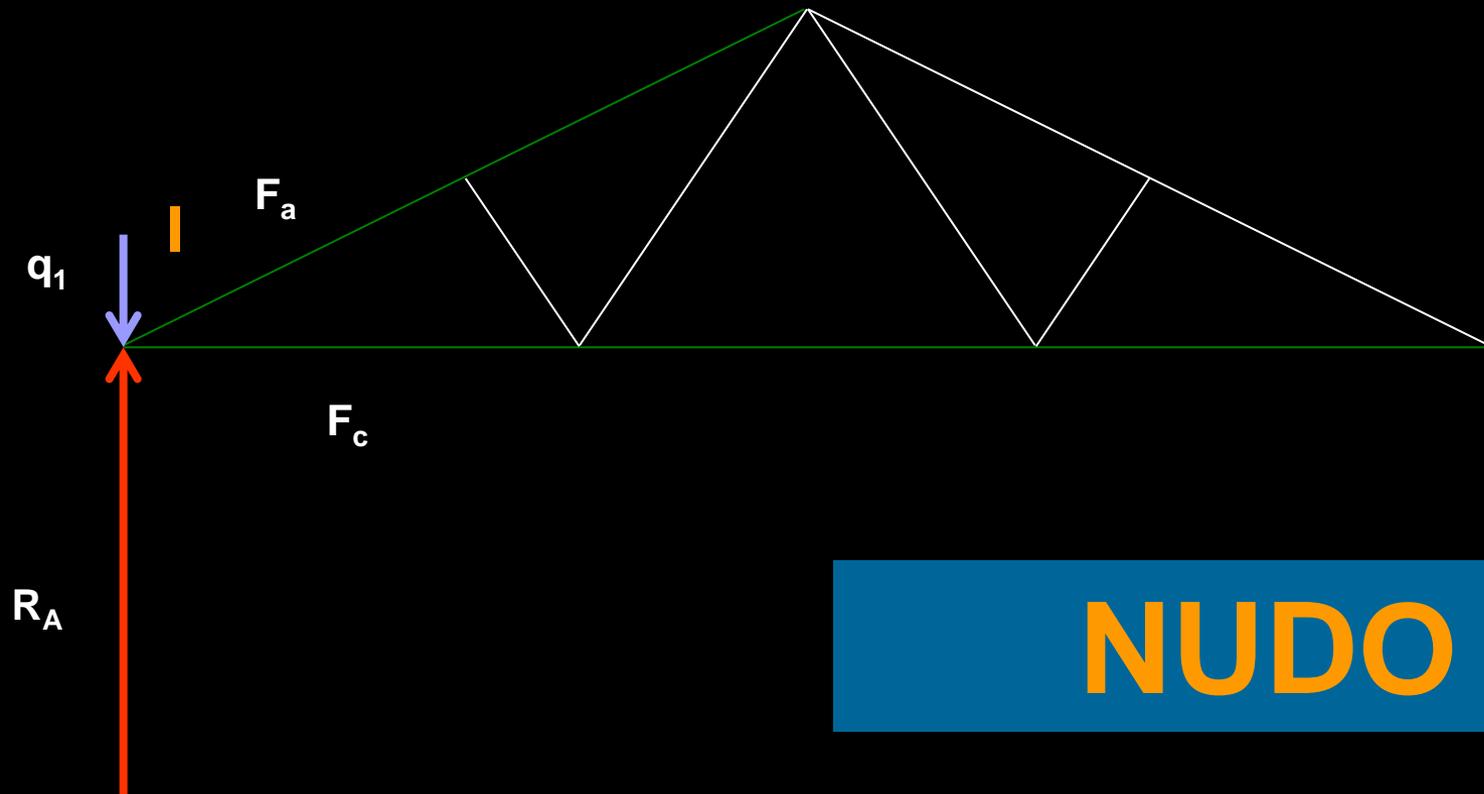
Están sometidas a dos fuerzas de igual módulo y sentido opuesto.

Los puntos donde se articulan los extremos de varios miembros se llaman **NUDOS**

BARRAS y NUDOS



SISTEMAS TRIANGULADOS

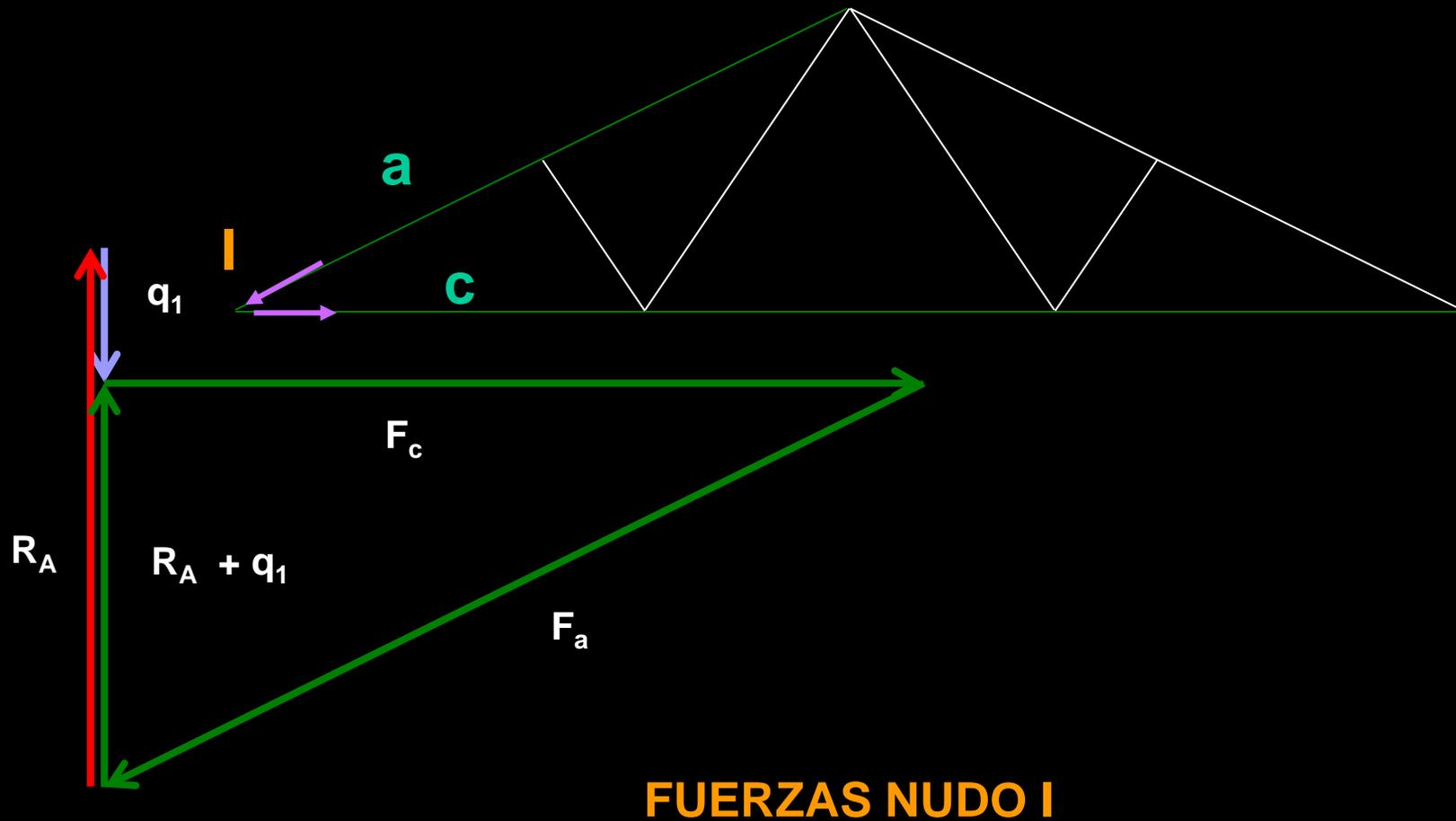


NUDO I

CARGAS NUDO I



SISTEMAS TRIANGULADOS





SISTEMAS TRIANGULADOS

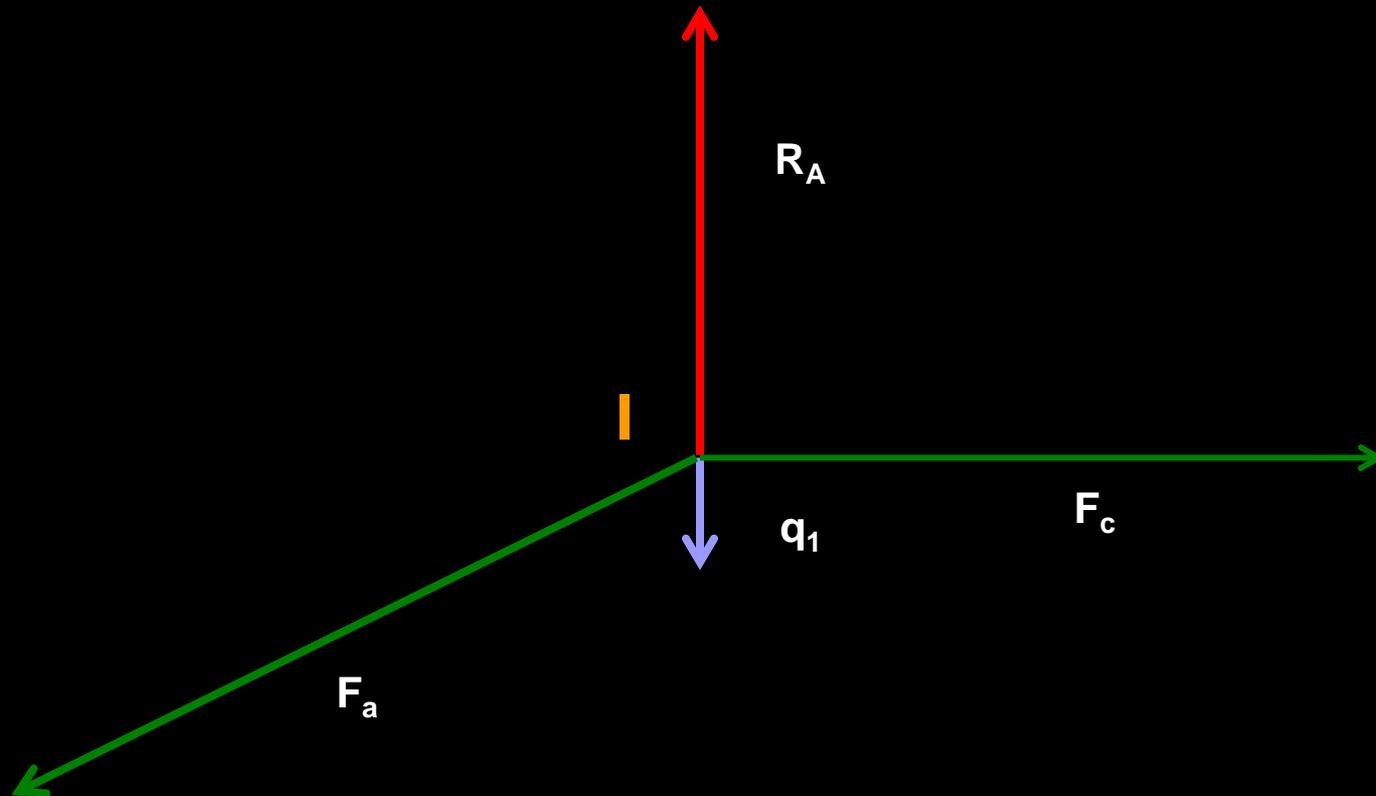
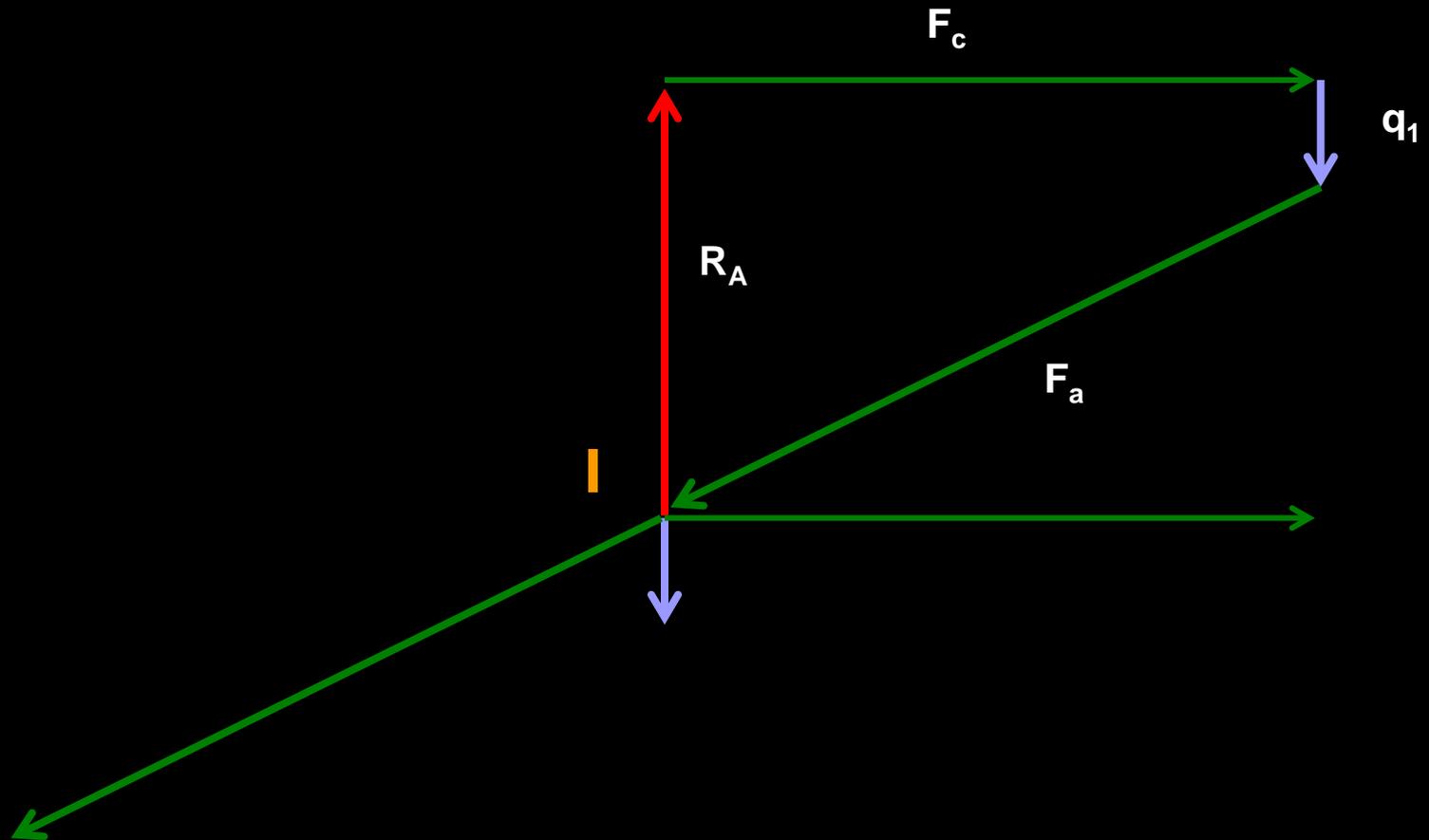


DIAGRAMA DE FUERZAS NUDO I



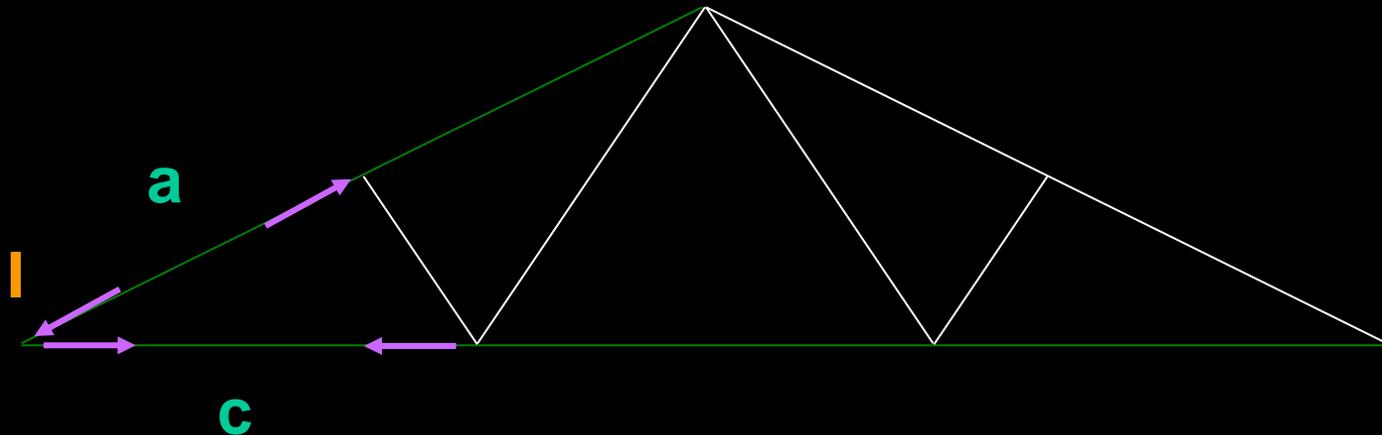
SISTEMAS TRIANGULADOS



SUMA DE FUERZAS NUDO I



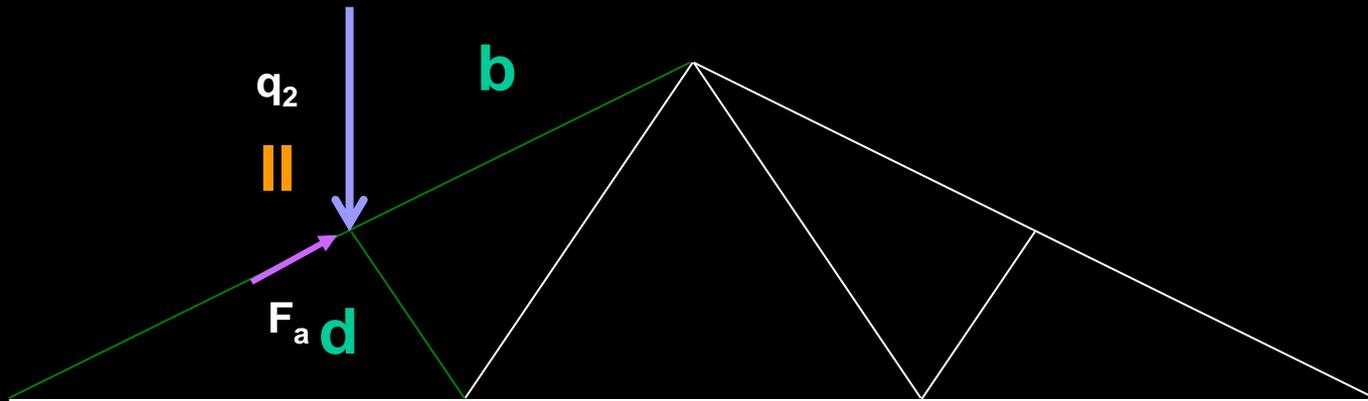
SISTEMAS TRIANGULADOS



NUDOS Y BARRAS



SISTEMAS TRIANGULADOS

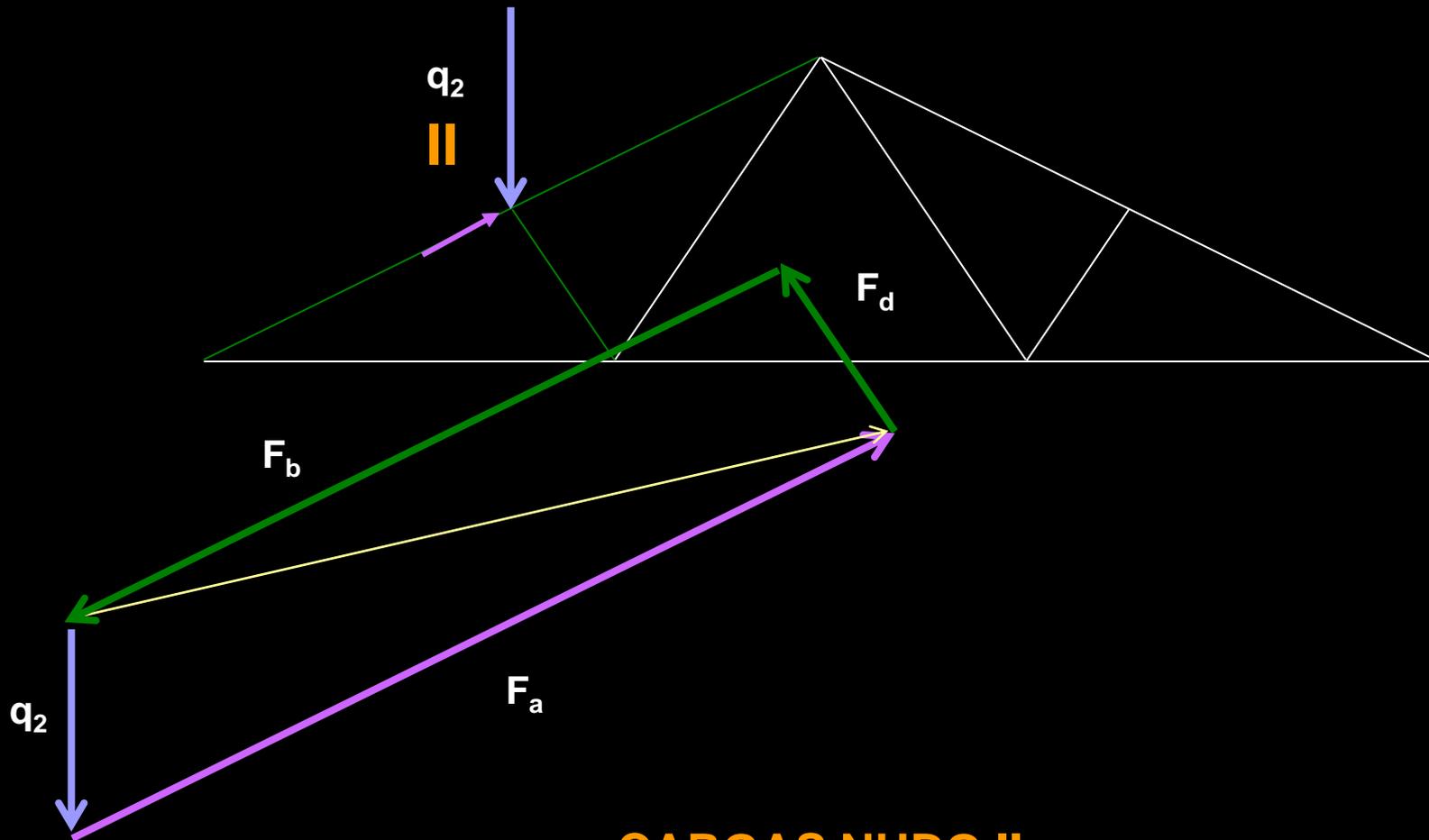


NUDO II

CARGAS NUDO II



SISTEMAS TRIANGULADOS



CARGAS NUDO II



SISTEMAS TRIANGULADOS

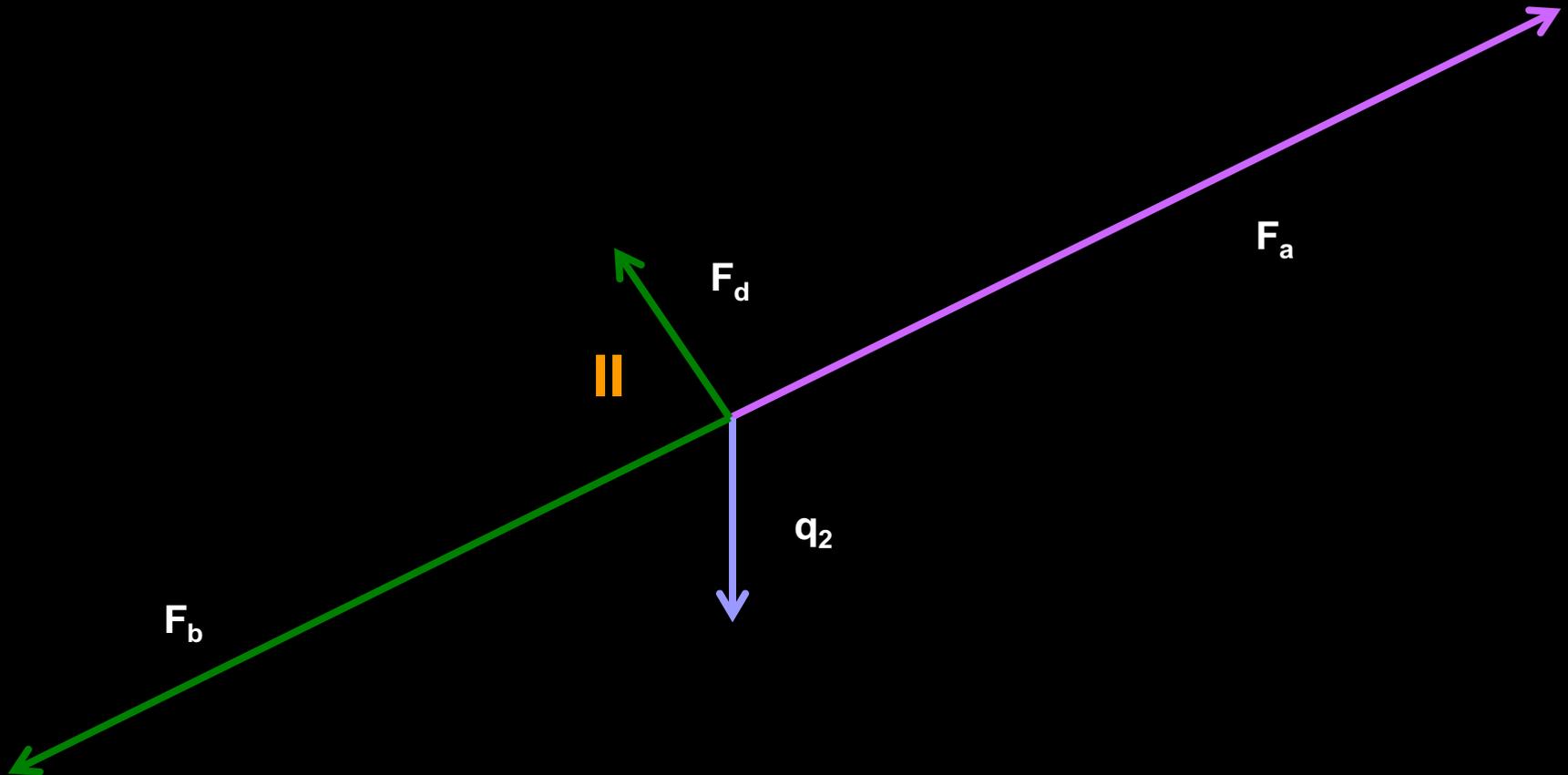
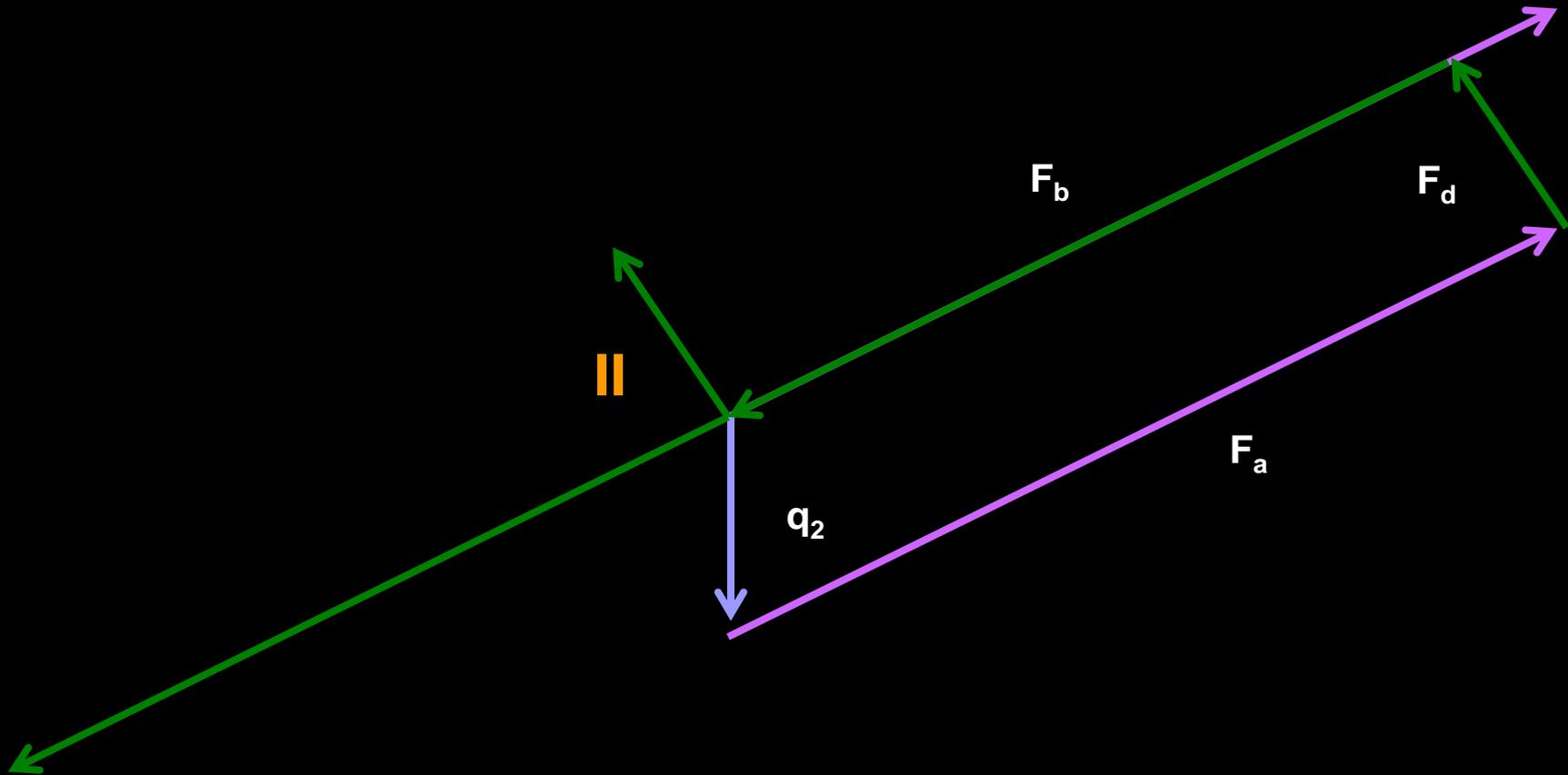


DIAGRAMA DE FUERZAS NUDO II



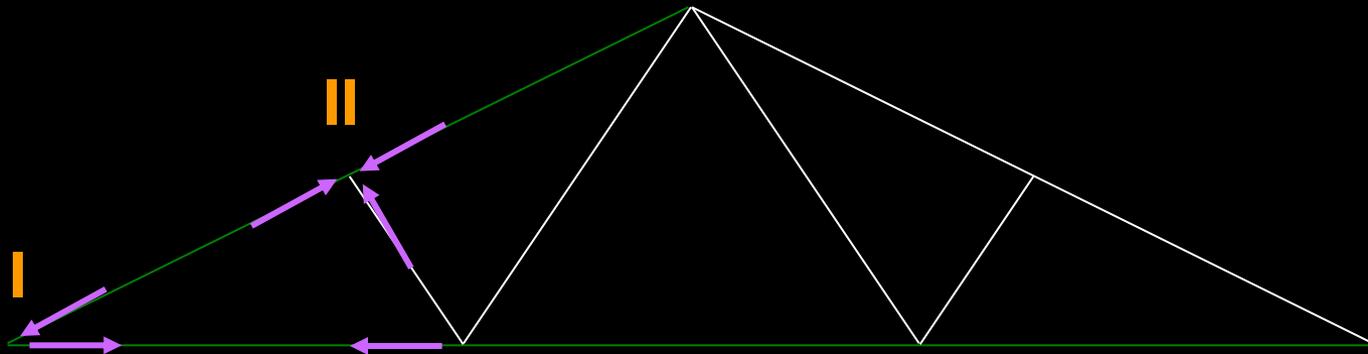
SISTEMAS TRIANGULADOS



SUMA DE FUERZAS NUDO II



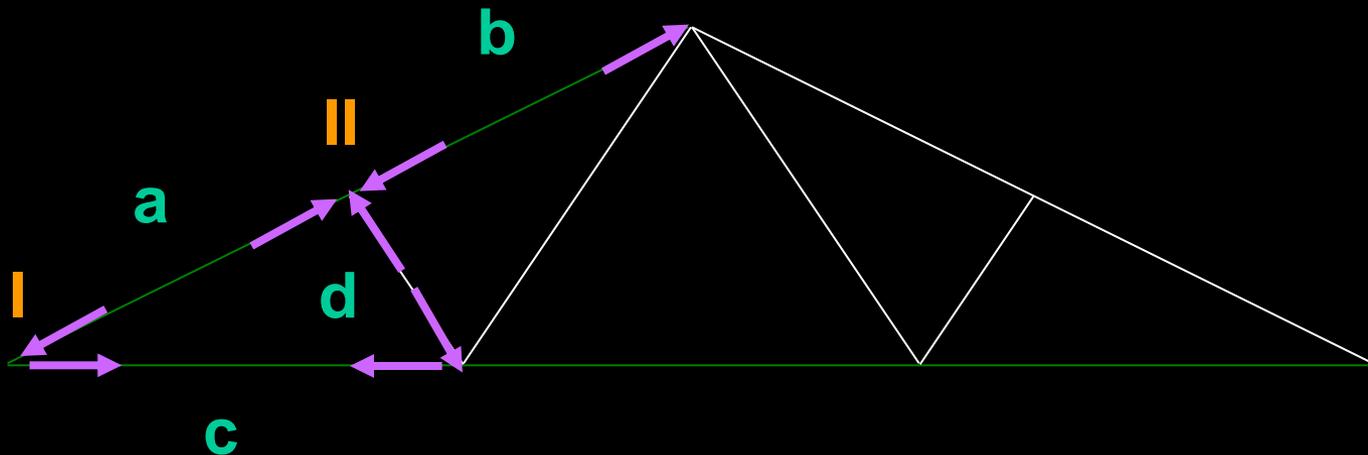
SISTEMAS TRIANGULADOS



NUDOS Y BARRAS



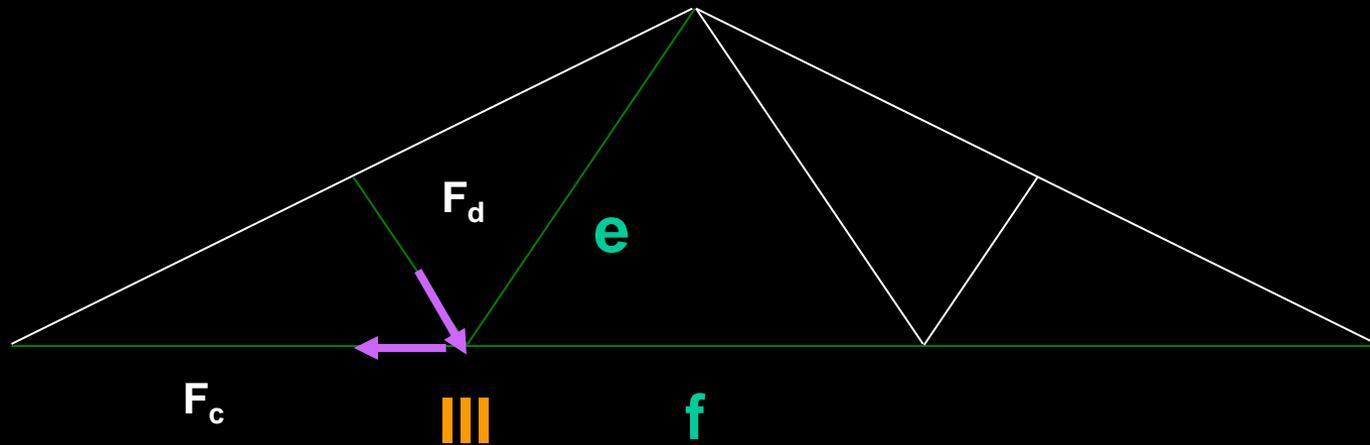
SISTEMAS TRIANGULADOS



NUDOS Y BARRAS



SISTEMAS TRIANGULADOS

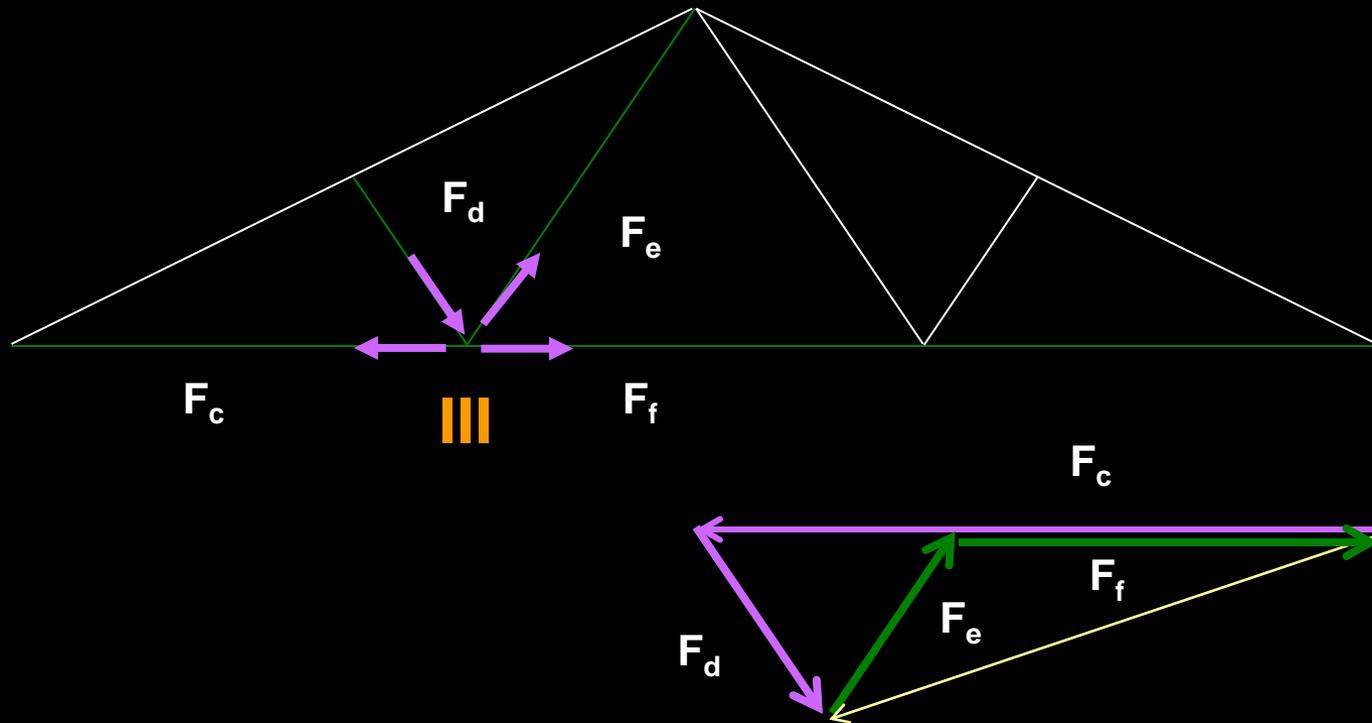


NUDO III

CARGAS NUDO III



SISTEMAS TRIANGULADOS



CARGAS NUDO III



SISTEMAS TRIANGULADOS

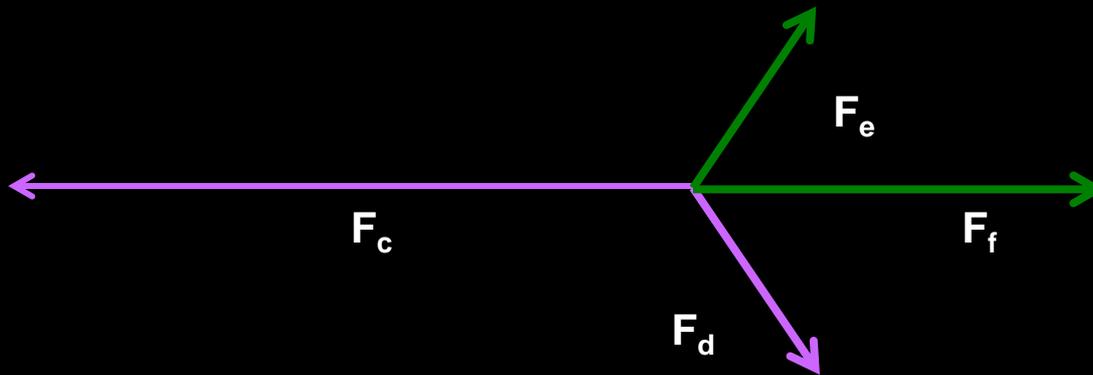
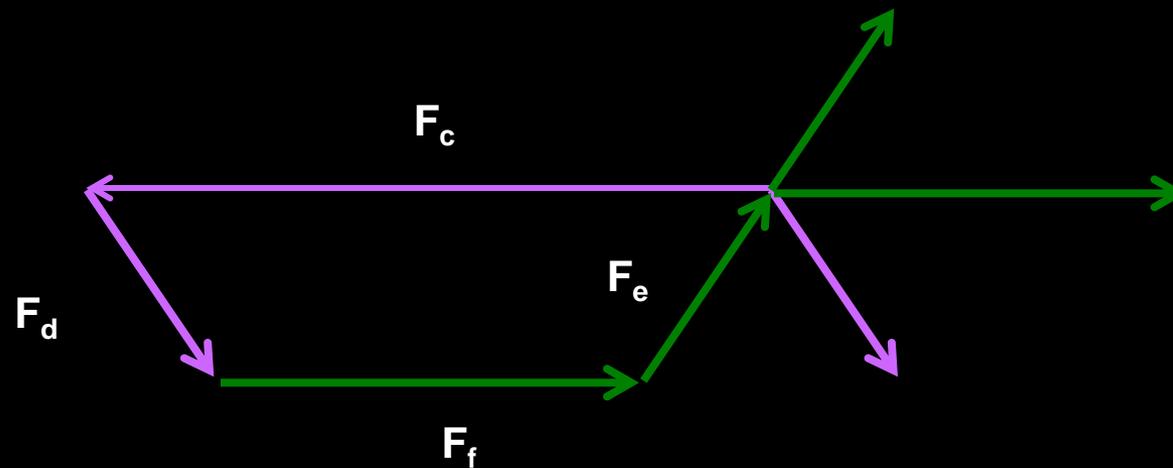


DIAGRAMA DE FUERZAS NUDO III



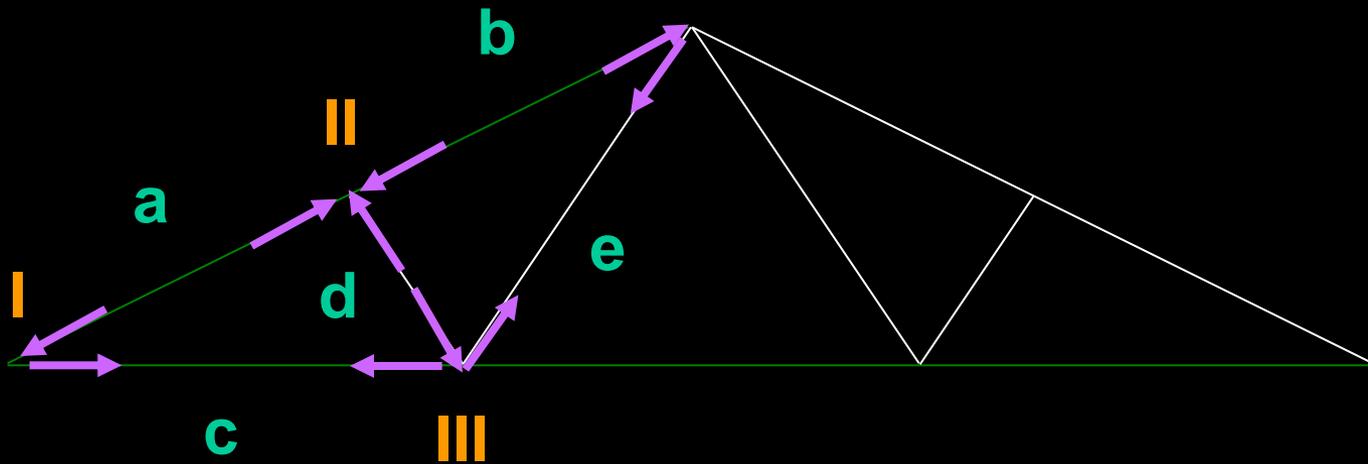
SISTEMAS TRIANGULADOS



SUMA DE FUERZAS NUDO III



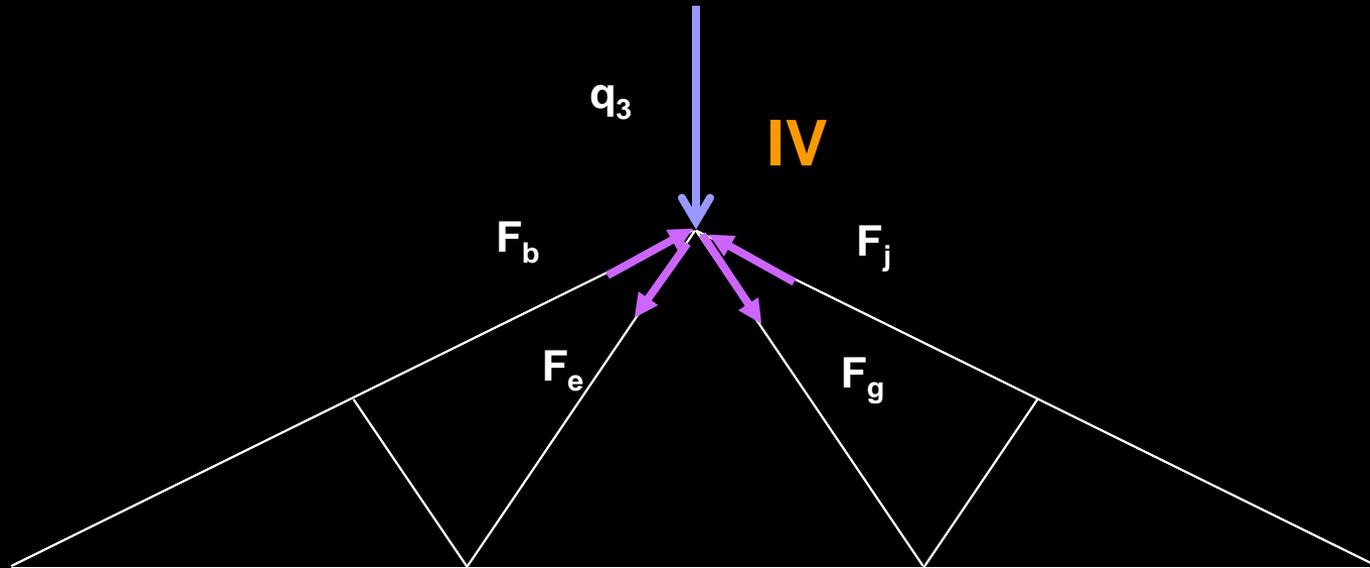
SISTEMAS TRIANGULADOS



NUDOS Y BARRAS



SISTEMAS TRIANGULADOS



NUDO IV

NUDOS Y BARRAS



SISTEMAS TRIANGULADOS

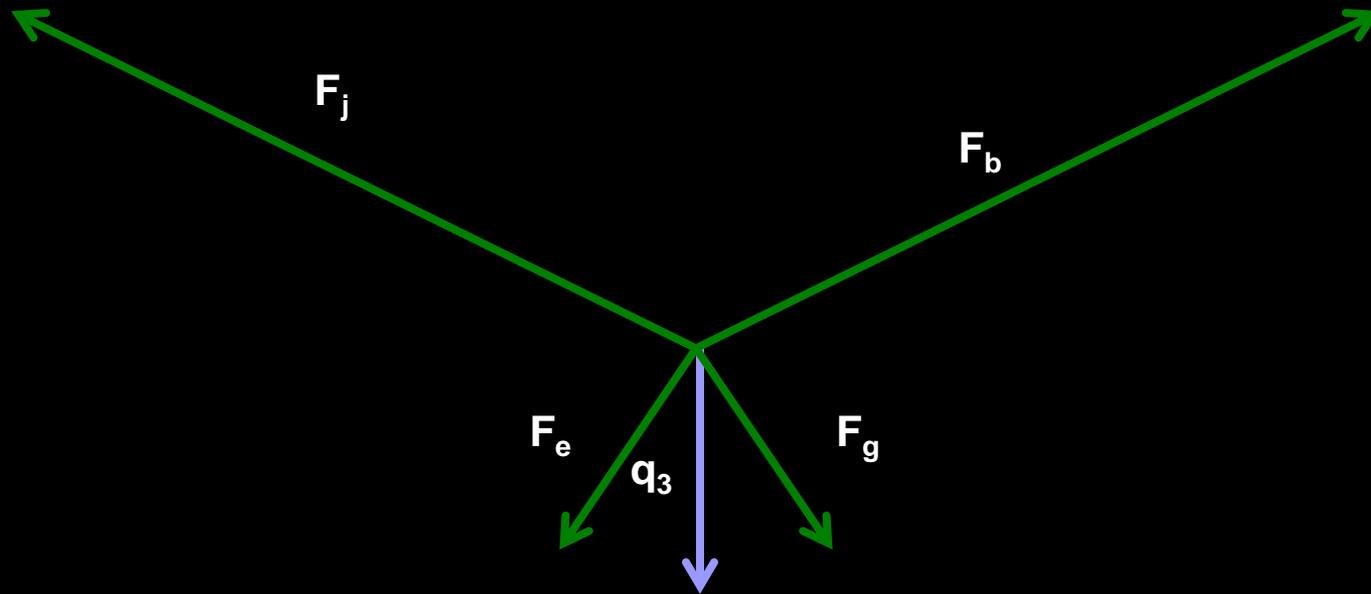


DIAGRAMA DE FUERZAS NUDO IV



SISTEMAS TRIANGULADOS

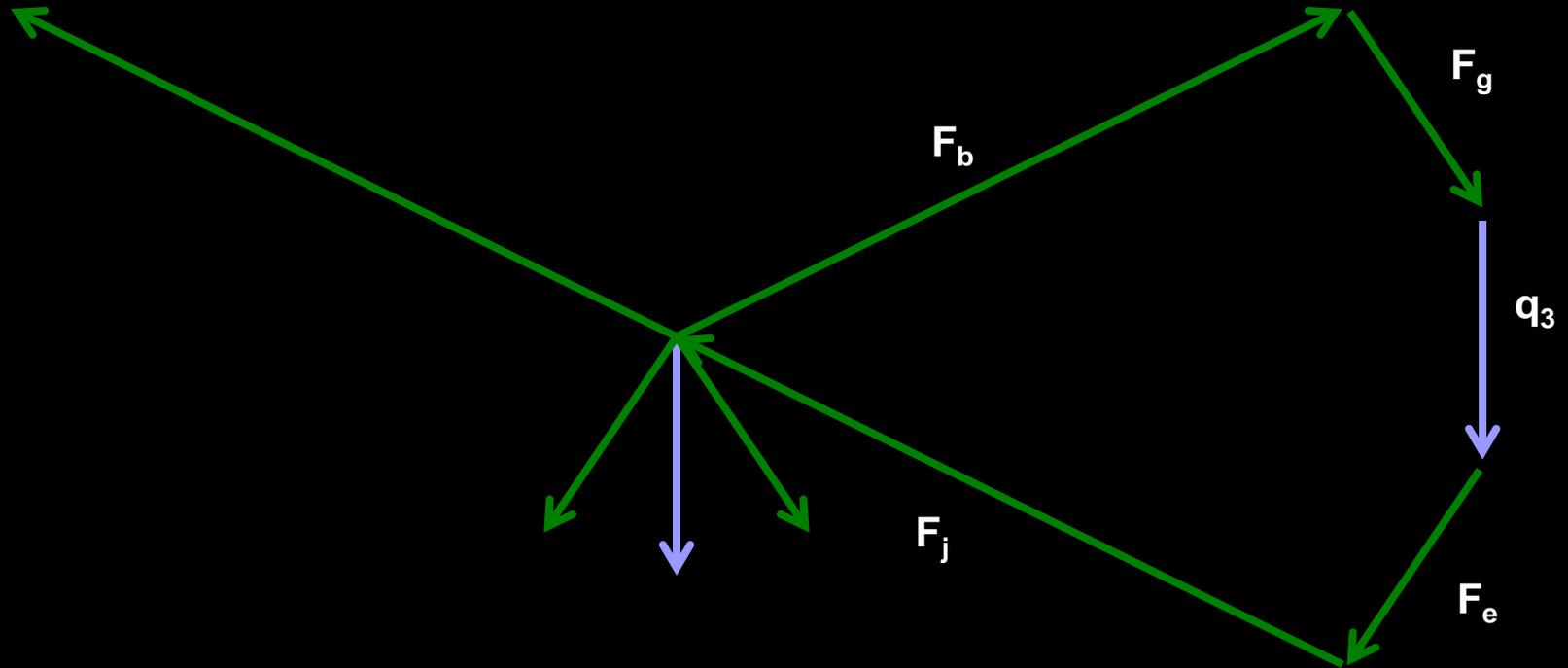


DIAGRAMA DE FUERZAS NUDO IV

Diapo 3

SISTEMAS TRIANGULADOS. DEFORMACIÓN

Si se tiene una armadura compuesta por cuatro barras conectadas por pasadores, se deforma.

Un pasador puede impedir la traslación del sólido rígido en cualquier dirección, pero no la rotación alrededor de la unión.

La armadura compuesta por tres barras, puede sufrir pequeñas variaciones, pero se considera rígida.



Diapo 3

ARMADURAS

Las armaduras soportan cargas y en general son estructuras estacionarias completamente ligadas.

Se componen de miembros rectos conectados por articulaciones situadas en los extremos de cada miembro.

Los miembros rectos se llaman **BARRAS** y los puntos donde se articulan los extremos de varios miembros se llama **NUDO**.

Las barras de una armadura son miembros de dos fuerzas, o sea, miembros sometidos a dos fuerzas de igual módulo y sentido opuesto dirigidas en la dirección de la barra.

Ningún miembro se prolonga más allá de un nudo.

En general las cargas se aplican en los nudos y no en las barras.

En caso de una carga distribuida, debe buscarse una solución para transmitir la carga a los nudos.



Diapo 4

El peso de las barras se considera aplicado en los nudos, la mitad en cada uno.

Las barras están conectadas por uniones roblonadas o soldadas, pero es habitual suponerlas de pasador, por lo tanto las fuerzas que actúan en cada extremo de una barra se reducen a una fuerza única sin par de fuerzas.

Cada miembro puede tratarse como una barra con sendas fuerzas en sus extremos y la estructura completa puede considerarse como un conjunto de pasadores y barras sometidas a dos fuerzas.

Si las fuerzas tienden a estirar la barra, ésta trabaja a **Tracción**.

Si las fuerzas tienden a acortar la barra, ésta trabaja a **Compresión**.



Diapo 5

Se muestran las cargas aplicadas:

q_1 , q_2 , q_3 , q_4 y q_5

No se considera el peso propio

Diapo 6

CONDICIONES DE EQUILIBRIO ESTÁTICO

El sistema tiene que cumplir con las condiciones de equilibrio.

Suma de fuerzas igual a cero

Suma de momentos igual a cero

Como toda la armadura está en equilibrio, cada nudo también lo está.

En una armadura simple siempre es posible encontrar un nudo al que concurren sólo dos fuerzas desconocidas. Estas fuerzas pueden determinarse y trasladar sus valores a los nudos contiguos como cantidades conocidas para esos nudos.

Se determinan primero las reacciones en los apoyos **A** y **B**, considerando la armadura completa como un sólido libre



Diapo 7

Reacciones R_A y R_B

Se aplica el método del trazado de la funicular.

Se determina la suma de las fuerzas, q_1 , q_2 , q_3 , q_4 y q_5 .

Se determinan los puntos **J** y **K** (punto de intersección del primer radio polar y la línea de acción de la primera fuerza y punto de intersección del último radio polar y la línea de acción de la última fuerza, respectivamente).

Se unen los puntos **J** y **K**

Por el punto **O** del esquema auxiliar, se traza una paralela.

El punto de corte con la resultante de las fuerzas consideradas, permite obtener las reacciones en los apoyos (equilibrantes)

Diapo 8

Se muestran las cargas aplicadas y las reacciones en los apoyos.

La suma de las fuerzas debe ser nula, para cumplir la condición de equilibrio



Diapo 9

Los miembros rectos se llaman **BARRAS**.

Están sometidas a dos fuerzas de igual módulo y sentido opuesto.

En este caso las **BARRAS** son: **a** , **b** , **c** , **d** , **e** , **f** , **g** , **h** , **i** , **j** y **k**.

Los puntos donde se articulan los extremos de varios miembros se llaman **NUDOS**.

En este caso los **NUDOS** son: **I** , **II** , **III** , **IV** , **V** , **VI** y **VII**

Diapo 11

NUDO I

En el nudo I actúan dos fuerzas conocidas q_1 y R_A

y dos fuerzas F_a y F_c de las que se conoce la dirección dada por las barras **a** y **c**



Diapo 12

Se suman las fuerzas conocidas y la fuerza obtenida se descompone en las direcciones de las barras.

De este modo quedan determinadas todas las fuerzas actuantes en el **NUDO I**, cuya suma da cero y por lo tanto está en equilibrio

Diapo 13

Se muestra el **DIAGRAMA DE FUERZAS** en el **NUDO I**

Diapo 14

Las fuerzas se suman por el método del polígono y se comprueba que da cero, dado que el polígono queda cerrado

Diapo 16

NUDO II

En el nudo II actúan dos fuerzas conocidas q_2 y F_A y dos fuerzas F_b y F_d de las que se conoce la dirección dada por las barras **b** y **d**



Diapo 17

Se suman las fuerzas conocidas y la fuerza obtenida se descompone en las direcciones de las barras.

De este modo quedan determinadas todas las fuerzas actuantes en el **NUDO II**, cuya suma da cero y por lo tanto está en equilibrio

Diapo 18

Se muestra el **DIAGRAMA DE FUERZAS** en el **NUDO II**

Diapo 19

Las fuerzas se suman por el método del polígono y se comprueba que da cero, dado que el polígono queda cerrado

Diapo 20

Las barras están sometidas a dos fuerzas de igual módulo y sentido opuesto



Diapo 21

Las barras están sometidas a dos fuerzas de igual módulo y sentido opuesto

Diapo 22

NUDO III

En el nudo III actúan dos fuerzas conocidas F_c y F_d y dos fuerzas F_e y F_f de las que se conoce la dirección dada por las barras **e** y **f**

Diapo 23

Se suman las fuerzas conocidas y la fuerza obtenida se descompone en las direcciones de las barras.

De este modo quedan determinadas todas las fuerzas actuantes en el **NUDO III**, cuya suma da cero y por lo tanto está en equilibrio

Diapo 24

Se muestra el **DIAGRAMA DE FUERZAS** en el **NUDO III**



Diapo 25

Las fuerzas se suman por el método del polígono y se comprueba que da cero, dado que el polígono queda cerrado

Diapo 26

Las barras están sometidas a dos fuerzas de igual módulo y sentido opuesto

Diapo 27

NUDO IV

En el nudo IV concurren cinco fuerzas conocida q_3 , F_b , F_e , F_g y F_j

Diapo 28

Se muestra el **DIAGRAMA DE FUERZAS** en el **NUDO IV**

Diapo 29

Las fuerzas se suman por el método del polígono y se comprueba que da cero, dado que el polígono queda cerrado





SISTEMAS TRIANGULADOS



La barra trabaja a **TRACCIÓN**

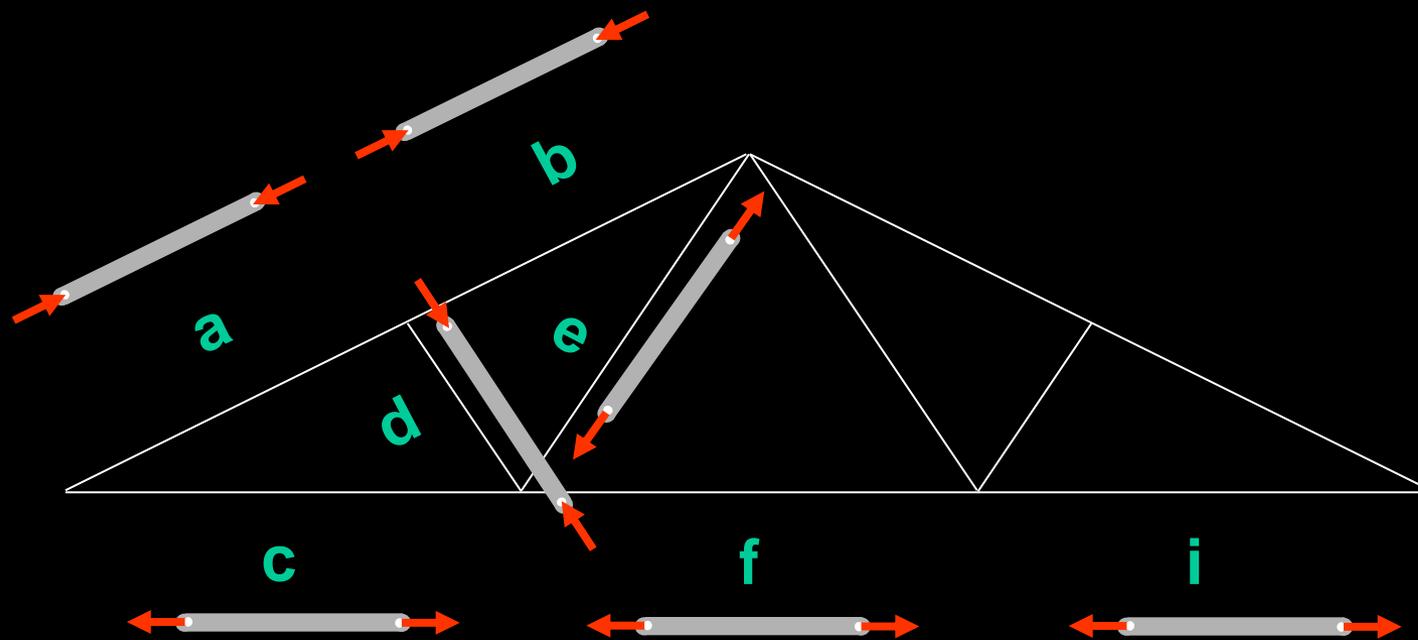


La barra trabaja a **COMPRESIÓN**

BARRAS



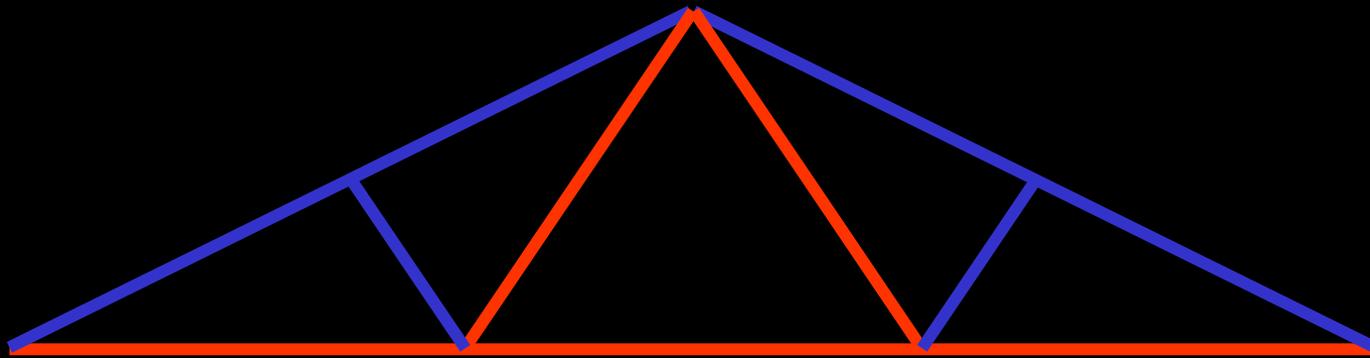
SISTEMAS TRIANGULADOS



BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN



SISTEMAS TRIANGULADOS

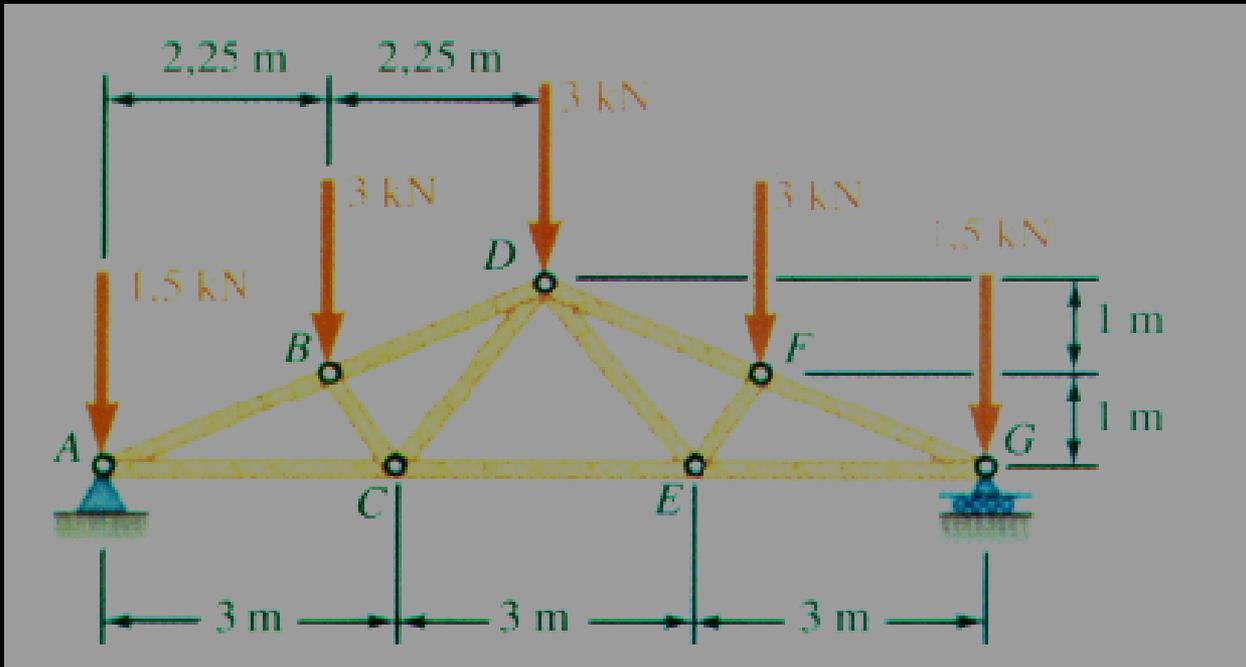


 **COMPRESIÓN**
 **TRACCIÓN**

BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN



SISTEMAS TRIANGULADOS

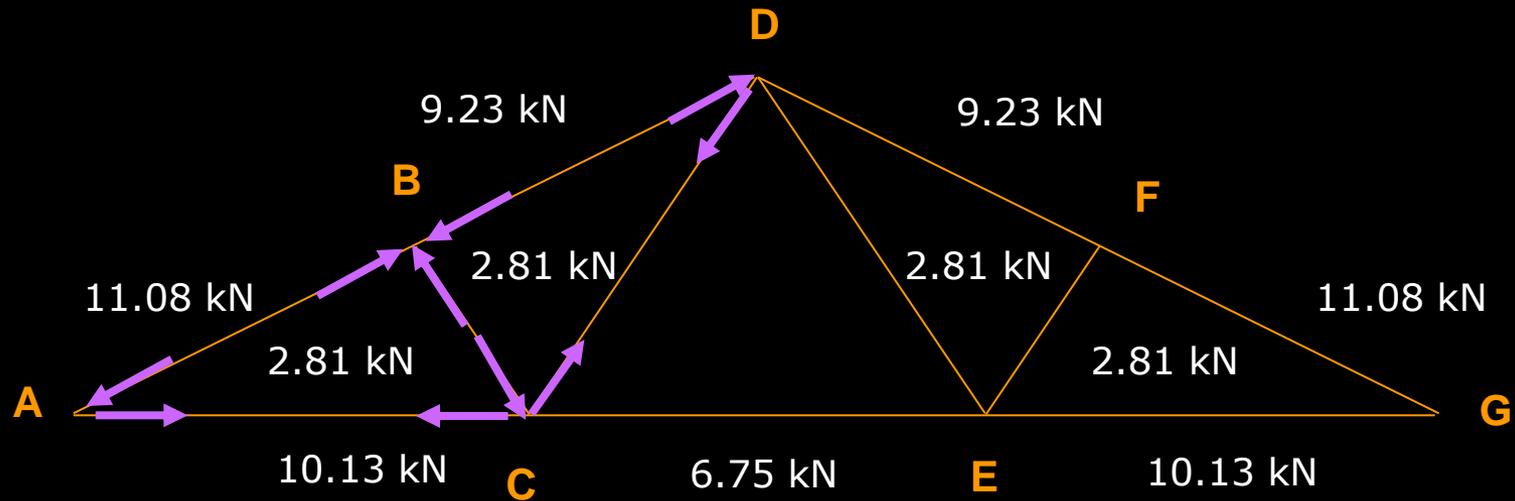


ejemplo

BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN



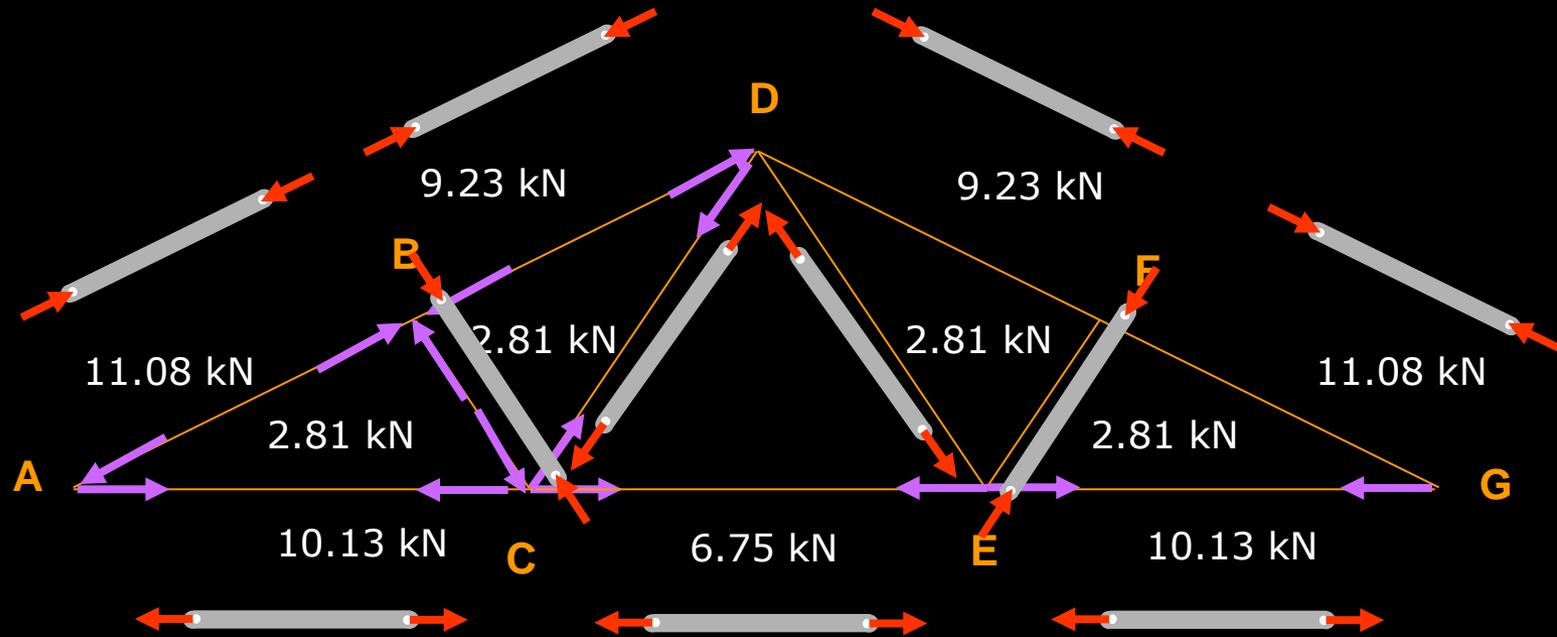
SISTEMAS TRIANGULADOS



ejemplo

BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN

SISTEMAS TRIANGULADOS

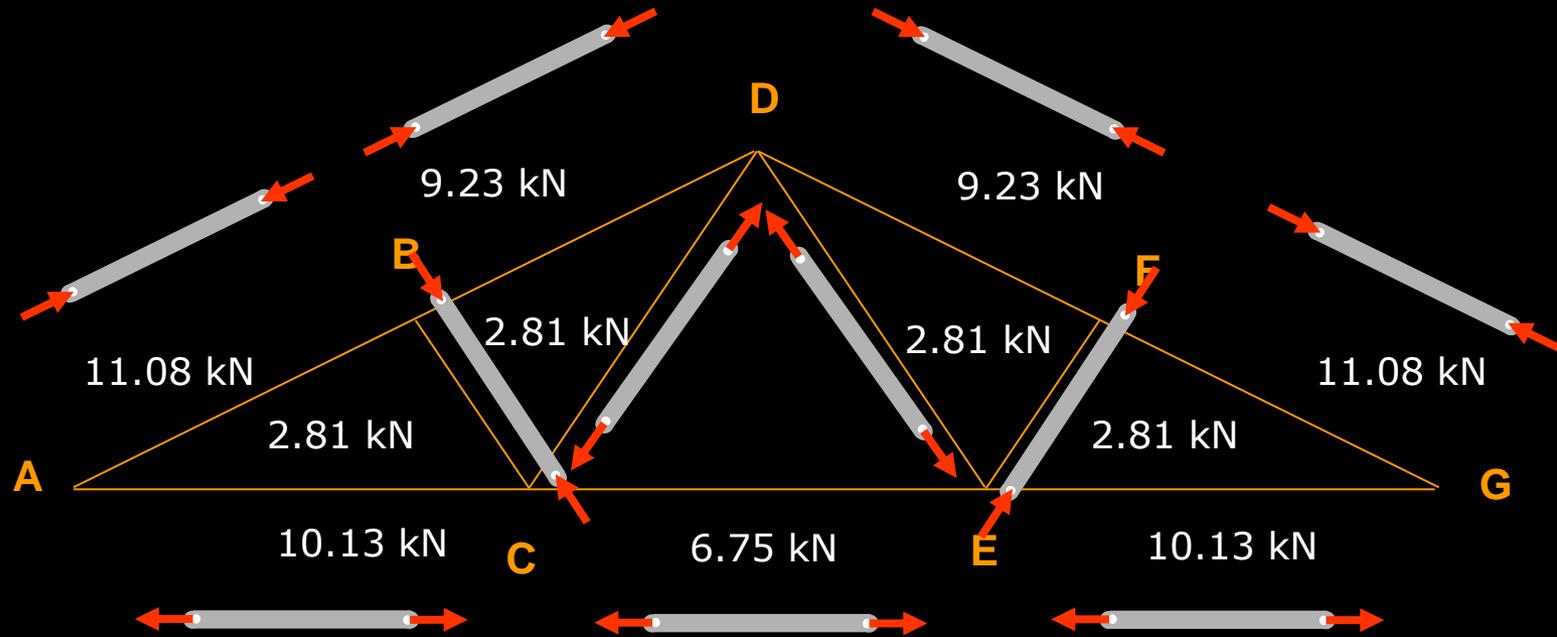


ejemplo

BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN



SISTEMAS TRIANGULADOS



ejemplo

BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN

Diapo 43 - 44 – 45 – 46

Beer y Johnston. Mecánica Vectorial para Ingenieros

EJERCICIO 6.11

Hallar las fuerzas en las barras de la cercha Fink representada.
Indicar en cada caso si es **TRACCIÓN** o **COMPRESIÓN**

SOLUCIÓN

$F_{AB} = F_{FG} = 11.08 \text{ kN}$	COMPRESIÓN
$F_{AC} = F_{EG} = 10.13 \text{ kN}$	TRACCIÓN
$F_{BC} = F_{EF} = 2.81 \text{ kN}$	COMPRESIÓN
$F_{BD} = F_{DF} = 9.23 \text{ kN}$	COMPRESIÓN
$F_{CD} = F_{DE} = 2.81 \text{ kN}$	TRACCIÓN
$F_{CE} = 6.75 \text{ kN}$	TRACCIÓN





**Presentación realizada por
Alicia Gadea
Prof.Adj. Departamento de Física
Escuela Superior de la Construcción**

2006 (Revisión 2015)

**Si advierte errores,
desea realizar consultas, comentarios y/o aportes**

**Contactarse con
proyectointerfis@gmail.com**