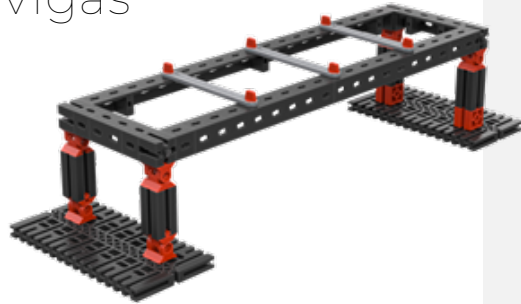


Modelo 12

Puente, puente de vigas

Los alumnos reciben las instrucciones de construcción del puente.



 Fecha

 Nombre

 Clase


TAREA TEMÁTICA

En términos sencillos, el puente tiene el siguiente aspecto en dos dimensiones:



En el lado izquierdo hay un soporte pendular que representa un cojinete de 1 valor para el cuerpo del puente. Este cojinete solo puede absorber fuerzas de compresión o tracción perpendiculares al cojinete. Este tipo de cojinete también se denomina cojinete deslizante o libre, ya que puede moverse libremente en dirección horizontal.

A la derecha hay un cojinete fijo, es decir, un apoyo que puede absorber fuerzas tanto horizontales como verticales.

Ambos apoyos están provistos de una articulación, lo que significa que no se puede transmitir ningún giro al puente.

Se habla de determinación estática externa cuando un componente está montado de tal manera que se absorben todos los movimientos posibles. En una superficie bidimensional, se trata del movimiento en dirección horizontal y vertical, así como de la rotación. Si no todas las direcciones de movimiento se compensan con las fuerzas del cojinete, el componente puede moverse, lo que se denomina subdeterminación estática. Si un componente está apoyado de forma estáticamente determinada y se añade otro apoyo, se habla de sobredeterminación estática: esto puede provocar tensiones internas, aunque aún no haya más cargas actuando sobre el componente. Por eso se intenta evitarlo en la medida de lo posible.

TAREA EXPERIMENTAL

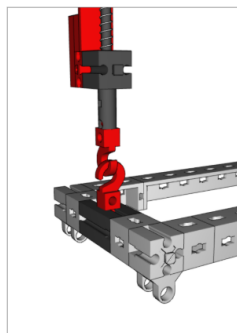


Fecha

Nombre

Clase

1. Ejemplo de montaje de la balanza de resorte:

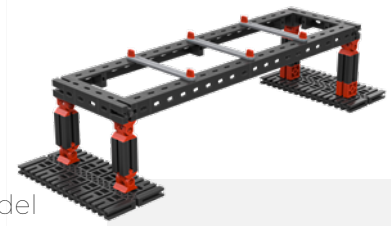


En nuestro ejemplo, solo actúan fuerzas verticales sobre el puente:

Distancia s_n	Fuerza de apoyo F_n	Fuerza del peso F_L
$s_1 = 75 \text{ mm}$	0,75 N	1 N
$s_2 = 150 \text{ mm}$	1,5 N	1 N
$s_3 = 300 \text{ mm}$	3 N	1 N
$s_1 = 75 \text{ mm}$	1 N	2 N
$s_2 = 150 \text{ mm}$	2 N	2 N
$s_3 = 300 \text{ mm}$	4 N	2 N
$s_1 = 75 \text{ mm}$	1,25 N	3 N
$s_2 = 150 \text{ mm}$	2,5 N	3 N
$s_3 = 300 \text{ mm}$	5 N	3 N

* F_n después de restar la mitad del peso del puente ($130 \text{ g} / 2 = 65 \text{ g} \sim 0,65 \text{ N}$)

También se puede calcular matemáticamente, por ejemplo, considerando el equilibrio de momentos alrededor del lado derecho. El puente no se mueve, lo que significa que la suma de todos los momentos alrededor de este cojinete debe ser «0».



Fecha

Nombre

Clase



Ten en cuenta que para estos valores hay que restar la mitad del peso del puente del valor medido. En realidad, el peso de un puente es mucho mayor en relación con las cargas de tráfico o viento que actúan sobre la estructura.

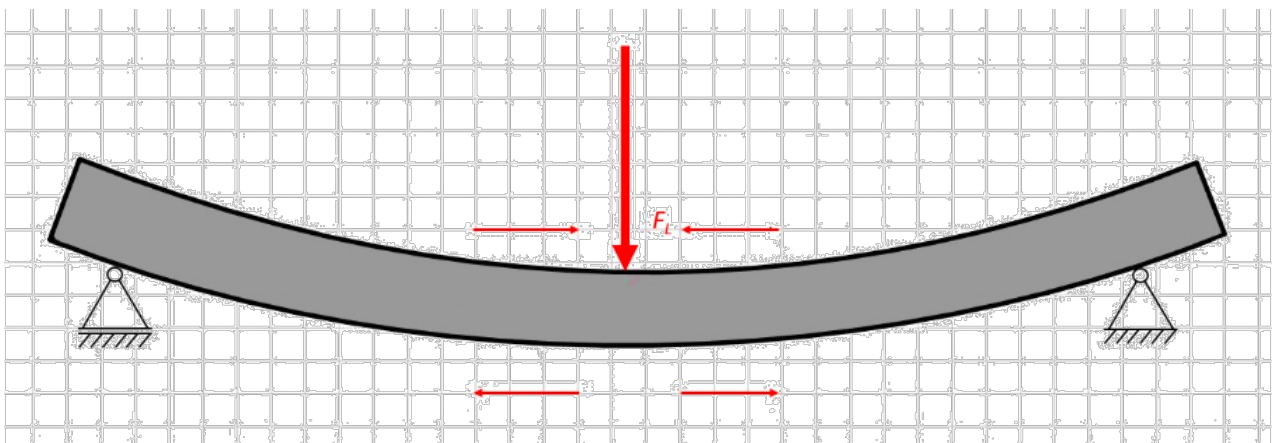
Determinación estática interna

Pero también dentro de una estructura puede ser interesante determinar la determinación estática, especialmente en el caso de las estructuras de entramado. Debido a su construcción, aquí no deberían producirse tensiones o estas deberían ser mínimas, por lo que también en este caso sería deseable una determinación estática. Es decir, tantas vigas y travesaños como sean necesarios para absorber las fuerzas que se producen y, como mínimo, tantos como sean necesarios para que el sistema no sea «móvil».

2. ¿Viga superior o viga inferior?

Para aumentar la estabilidad del puente, se puede complementar con una viga superior o inferior de entramado. Este complemento reduce enormemente la flexión. Cuanto más lejos esté la viga superior o inferior de la calzada, mayor será el efecto.

En la viga inferior actúan fuerzas de tracción en el soporte, mientras que en la viga superior son fuerzas de compresión las que contrarrestan la flexión.

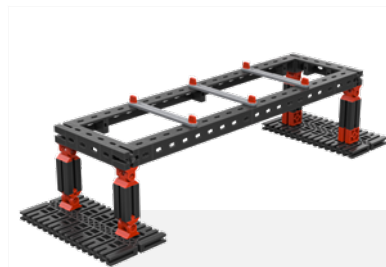


3. No es el ingeniero estructural quien decide si se utiliza una viga superior o una viga inferior en una estructura, sino el arquitecto: ¿qué función debe cumplir el puente? En un puente sobre un río, la altura de paso es un criterio importante. Es posible que, al cruzar un valle, la altura libre bajo un puente ferroviario no sea tan relevante, pero la vista para los viajeros del tren es decisiva para el diseño del puente.

ANEXOS

Instrucciones de montaje y plantillas para los engranajes y modelos:

Modelo 12: Instrucciones de montaje del puente de vigas.



Fecha

Nombre

Clase