

FICHA DE PROYECTO - 2022

TÍTULO: ESTRUCTURA ANTIGRAVEDAD- TENSEGRIDAD	
Centro: IES MAESTRO JUAN RUBIO. La Roda. Albacete.	Curso: 1º bachillerato
Categoría de concurso: FÍSICA	
Nombre de profesor/a tutor/a: María José Rubio Yébana	
Nombre y apellidos del alumnado (4 máximo), que participará en la feria si el proyecto es admitido. Ha de coincidir con el registrado on-line. NO SE PODRÁ MODIFICAR UNA VEZ REALIZADA LA INSCRIPCIÓN.	
1. Jesús Sotos Martínez	3.
2.	4.

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

Con este dispositivo "antigravedad" se pretende comprobar que una estructura se puede mantener en suspensión por las tensiones que ejercen los hilos. Este modelo tiene 4 hilos, uno sólo ejerce la fuerza tensora y los otros tres hilos sirven para estabilizar la estructura y que no se deforme. El efecto que produce visualmente es como si la estructura levitara.

El objetivo de este proyecto es explicar desde el punto de vista físico cómo funciona y que en ningún caso este proyecto viola las leyes de Newton, sino que al contrario, las utiliza para explicarlo.

2. Material y montaje (Incluir alguna figura, esquema o fotografía del montaje de resolución medio-baja)

El material que he necesitado ha sido:

- Listones de xilestone, tornillos, escuadras, hilos y taladro.
- Si lo tuviera que construir en la feria lo haría con palitos de madera, hilo y silicona.



3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

Una estructura constituye un sistema de tensegridad si se encuentra en un estado de **equilibrio estable**. Las condiciones de equilibrio estable son:

Equilibrio de traslación:

La fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo es nula. **$\Sigma F=0$**

Equilibrio de rotación:

La suma de los momentos de las fuerzas que se ejercen en el cuerpo respecto a cualquier punto es nula. **$\Sigma M=0$**

Las aplicaciones prácticas de este tipo de estructuras las tenemos ya en:

- Puente de Kurilpa
- Torres de agujas de Kenneth
- Estadio olímpico de Munich
- Montreal Biosphere

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

La estructura está formada por 2 partes simétricas, en este caso triángulos equiláteros con una barra inclinada formando un cierto ángulo.

Se trata de un problema de **ESTÁTICA** ya que la estructura se encuentra en reposo.

Según la 2ª Ley de Newton $a=0 \text{ m/s}^2$, y como $F=m \cdot a$, $F=0 \text{ N}$. En este caso todas las fuerzas aparecen en la dirección vertical, eje y.

$$\Sigma F_y=0$$

La parte de abajo tiene un cierto peso P hacia abajo, pero está contrarrestado por la reacción del apoyo (mesa) con la Normal, N .

$$\Sigma F_y=0; N-P=0; N=P$$

El centro de masas (cdm) de la parte de arriba formada por 4 barras está ubicado en un punto del eje de simetría del prisma triangular a lo largo de la cuerda central. El peso P , hacia abajo, de la estructura de arriba es contrarrestado por la tensión T de la cuerda hacia arriba.

$$\Sigma F_y=0; T-P=0; T=P$$

Por otro lado, la parte de arriba puede rotar y si se desequilibra puede caer hacia abajo. En la estructura se cumple que:

$$\Sigma M=0; \Sigma F \cdot d=0$$

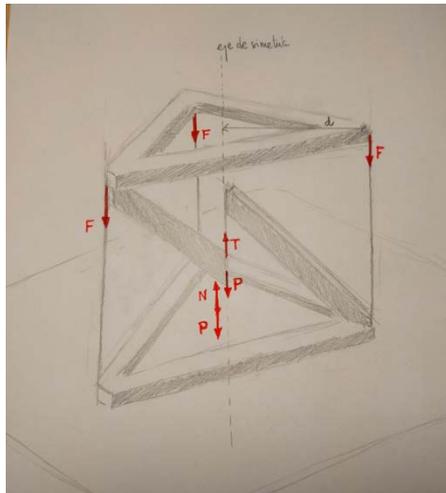
Las barras de arriba tienen peso en los extremos y por lo tanto pueden caer. La función que hacen las 3 cuerdas de los extremos es mantener el equilibrio rotacional. Si cortamos una cuerda, aparece un momento M no compensado que hace rotar a la estructura y caer hacia un lado. Si colocamos un contrapeso (unas monedas) en el extremo que hemos cortado la cuerda, este peso vuelve a equilibrar la estructura.

Si sustituimos las cuerdas por dinamómetros, podríamos comprobar que la tensión T del hilo central se corresponde con el peso P de la estructura de arriba.

Podemos medir también las tensiones de las cuerdas de los extremos, en este caso cortando un hilo y utilizando monedas de masa conocida y calculando su peso $P=m \cdot g$. Este peso coincide con la tensión F de las cuerdas laterales.

5. Conclusiones

La cuerda de en medio se encarga de sostener el peso de la parte de arriba y las cuerdas de alrededor se encargan de hacer una fuerza hacia abajo que nivele el equilibrio rotacional de la estructura que tenemos arriba. ¿Magia? NO, FÍSICA.



6. Webgrafía

<https://www.youtube.com/watch?v=9sDWSctATEw>

<https://estructurando.net/2014/12/09/estructuras-tensegricas-que-son-como-se-calculan-y-un-programa-para-jugar-con-ellas/>

<https://www.xn--caractersticas-7lb.com/que-es-la-tensegridad/>

http://www.ub.edu/revistaipp/hemeroteca/2_2008/l_torne.pdf

<https://www.ingegeek.site/2021/10/05/entendiendo-las-estructuras-de-tensegridad/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Tensegridad>

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895913/estructuras-de-tensegridad-que-son-y-que-esperar-de-ellas>

<https://www.youtube.com/watch?v=qWVbKG7jTqM>