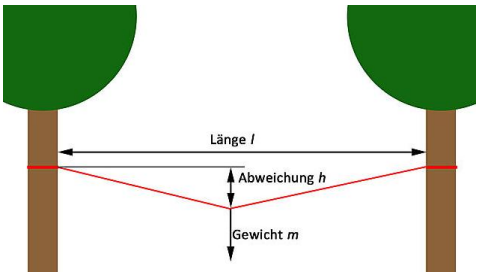


ENVIADO POR
jsschinznach

ON
01/12/2011

★ ★ ★ ★ ★
Keine Stimmen

Carga sobre cables tensados (carga en puentes de cable)



Es muy difícil calcular hasta qué punto se puede tensar una cuerda. El objetivo de este artículo es concienciar de que ni siquiera las cuerdas modernas deben tensarse a voluntad, y mostrar cuáles son las tensiones permitidas. (incluye archivo Excel)

Parámetros básicos

Para calcular las cargas sobre los cables hay cinco valores básicos:

- **Longitud *l*** del puente de cables. La longitud del puente de cables (línea ideal) en metros
- **Peso *m* (** masa) que actúa sobre un cable tensado
- **Desviación *h***: desviación respecto a la línea ideal del cable, bajo la carga del peso m
- **Resistencia a la rotura *Rz*** del cable. Esta magnitud se expresa en N (newtons). En los cables modernos de fibra sintética, este valor puede superar los 35 kN; sin embargo, en los cables más antiguos es considerablemente inferior. Por regla general, para puentes de cable y estructuras similares, debe ser de al menos 24 kN.
- **Fuerza de tensión *Fs*** con la que se tensa un cable. Este valor suele situarse entre 3 y 6 kN.

El cálculo se realiza siempre tomando como referencia la carga en el centro del cable, ya que es ahí donde la tensión es mayor.

Fuerza en newtons

Es importante conocer las unidades de fuerza: N (newton), daN (decanewton) y kN (kilonewton). Se aplica lo siguiente:

1 kN = 100 daN = 1000 N

A menudo, estos datos se confunden con los relativos al peso. En este caso, se aplica lo siguiente:

Fuerza de peso Fg [N] = masa m [kg] * aceleración de la gravedad g [m/s²]

Donde g (aceleración de la gravedad) es una constante de 9,81 m/s² (para calcular de cabeza: 10). Esto significa que, si se cuelga una masa de 1 kg de una cuerda, actuarán 9,81 N sobre la cuerda (1 kg * 9,81 m/s² = 9,81 N).

Omisiones
En el cálculo de las cargas sobre el cable se omiten los siguientes aspectos:

- El peso propio del cable
- Movimiento de la carga (oscilaciones o caídas)

Para compensar estos factores y disponer además de un margen de seguridad, siempre calculamos con un tercio de la resistencia a la rotura de la cuerda. Esto es especialmente importante en el caso de las cuerdas que actúan como último recurso de seguridad (cuerda de seguridad).

Principios
En principio, se aplican los tres criterios siguientes:

- Cuanto más se hunde una cuerda, menor es la carga
- Cuanto más larga sea la distancia a la que se tensa una cuerda, mayor será la carga
- Cuanto más se tensa una cuerda, mayor es la carga

Derivación / Método de cálculo
El cálculo de la tensión de la cuerda se realiza mediante un cálculo trigonométrico y vectorial. Si no se dispone de los conocimientos básicos de matemáticas o física correspondientes, la derivación resulta difícil de comprender.

Esta sección se incluye únicamente a título complementario; por supuesto, no se pretende que un monitor de grupo juvenil tenga que ser capaz de realizar este cálculo por sí mismo.

En primer lugar, hay que definir el ángulo α (*figura 1*). Para α se cumple que: tan α = l/(2*h), de lo que se deduce que: α = tan^-1(l/(2*h))

Sobre el centro de la cuerda actúan tres fuerzas: la fuerza de peso Fg y, dos veces, la fuerza de tracción de la cuerda Fz (cada una en una dirección diferente; véase *la imagen 2*). Dado que la estructura es simétrica, Fz tiene el doble de magnitud. Dado que la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre un punto es igual a 0, los tres vectores forman un triángulo (*figura 3*).

En este triángulo, Fz se puede calcular con relativa facilidad: con la altura del triángulo trazada, el ángulo α (ángulo complementario al ángulo calculado anteriormente) y la mitad de la fuerza de peso, se puede establecer de nuevo una ecuación trigonométrica: cos α = Fg/(Fz*2), de lo que se deduce: Fz = Fg/(cos α *2).

Si ahora se sustituye el valor de la ecuación anterior por α, se suma la fuerza de tensión de la cuerda y se multiplica el resultado por 3, se obtiene la resistencia a la rotura final necesaria de la cuerda (que solo se aprovecha en un 33 %):

Fo = (Fz + Fs) * 3

Fo = (Fg/(cos α * 2) + Fs) * 3

Fo = (m * 9,81 / (cos(tan^{-1}(l / (2 * h))) * 2) + Fs) * 3

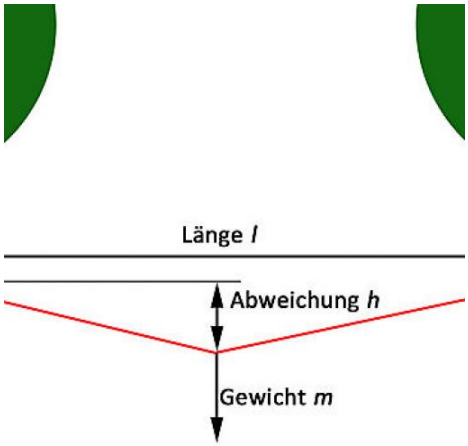
Esta ecuación se puede reescribir como se desee, por ejemplo:

m = (Fo/3 - Fs) * (cos(tan^-1(l/(2*h))) *2)/9,81

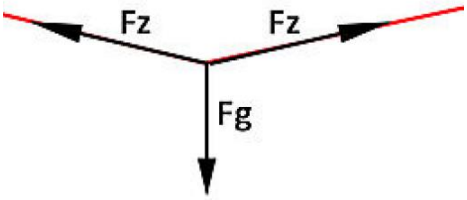
Nota: La fórmula de Excel resulta un poco más confusa, ya que Excel muestra los resultados de las funciones trigonométricas en grados; por lo tanto, hay que volver a calcularlos primero.

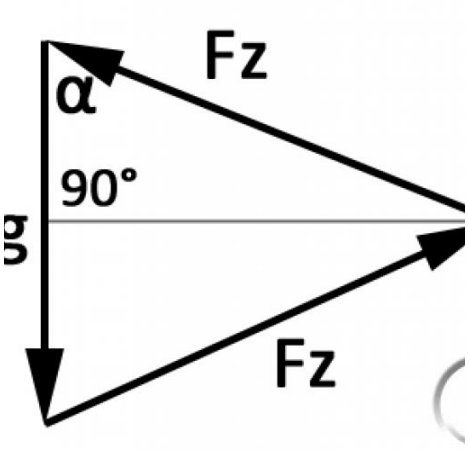
Seilbruekenkalkulator_abOffice2007_0.xlsx

Gráficos para el cálculo









Referencias

- Imagen de portada, archivo Excel, imágenes y cálculos: cedidos por Jungschar Schinznach / Manuel Meier

Weitere Informationen

Categorías
Tecnología y actividades al aire libre

Etiquetas
Técnica de cables

Edad
No hay datos disponibles.

Número de participantes
No hay datos disponibles.

Biblia
Falta esta información.

Duración
Hasta 1 hora

Material
Ninguno

Descarga de archivos
Descarga de archivos disponible

KI Generierter Inhalt
Contenido
Categorías
Etiquetas
Edad
Número de participantes
Biblia
Duración
Material

© YoungstarsWiki | https://youngstarswiki.org/es/wiki/art/carga-sobre-cables-tensados-carga-en-puentes-de-cable