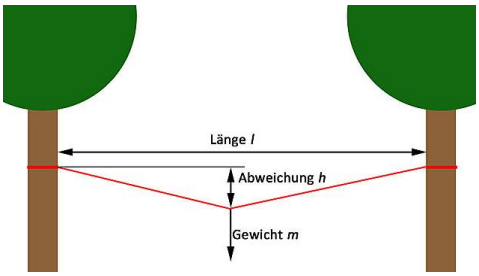


ENVIADO POR
jsschinznach

ON
01/12/2011

★ ★ ★ ★ ★
Keine Stimmen

Carga em cabos tensionados (carga em pontes de cabos)



É muito difícil estimar até que ponto uma corda pode ser submetida a carga. Este artigo tem como objetivo conscientizar as pessoas de que nem mesmo as cordas modernas devem ser tensionadas de forma arbitrária e mostrar quais cargas são permitidas. (inclui arquivo em Excel)

Valores básicos

Para o cálculo das cargas nos cabos, existem 5 valores básicos:

- **Comprimento *l*** da ponte suspensa. O comprimento da ponte suspensa (linha ideal) em metros
- **Peso *m* (** para massa) que atua sobre um cabo tensionado
- **Desvio *h***: desvio em relação à linha ideal do cabo, sob a carga do peso m
- **Resistência à ruptura *Rz*** do cabo. Essa grandeza é expressa em N (Newton). Em cabos modernos de fibra sintética, esse valor pode ultrapassar 35 kN; em cabos mais antigos, porém, é significativamente menor. Em princípio, para pontes suspensas e similares, deve ser de no mínimo 24 kN.
- **Força de tensão *Fs*** com a qual um cabo é tensionado. Esse valor situa-se, em geral, entre 3 e 6 kN.

O cálculo é sempre feito com base na carga no centro do cabo, pois é nesse ponto que o cabo sofre a maior tensão.

Força em Newton

É importante conhecer as unidades de força: N (Newton), daN (decanewton) e kN (kilonewton). Vale o seguinte:

1 kN = 100 daN = 1.000 N

Muitas vezes, esses valores são confundidos com dados de peso. Nesse caso, aplica-se:

Força de peso Fg [N] = massa m [kg] * aceleração gravacional g [m/s²]

Sendo que g (aceleração da gravidade) é constante e igual a 9,81 m/s² (para cálculos mentais: 10). Isso significa que, se pendurarmos 1 kg de massa em uma corda, 9,81 N atuam sobre a corda (1 kg * 9,81 m/s² = 9,81 N).

Negligências

No cálculo das cargas nos cabos, os seguintes pontos são desconsiderados:

- Peso próprio do cabo
- Movimento da carga (oscilação ou quedas)

Para compensar esses fatores e ainda dispor de margens de segurança, sempre consideramos 1/3 da resistência à ruptura da corda. Isso é particularmente importante para cordas que funcionam como última instância de segurança (corda de segurança).

Princípios

Em princípio, aplicam-se as três abordagens a seguir:

- Quanto mais uma corda fica frouxa, menor é a carga
- Quanto mais longa (maior a distância) for a corda esticada, maior será a carga
- Quanto mais um cabo for tensionado, maior será a carga

Derivação / Método de cálculo

O cálculo da carga no cabo é realizado por meio de um cálculo trigonométrico e vetorial. Se não se possuir os conhecimentos básicos de matemática ou física necessários, a derivação é difícil de compreender.

Esta seção tem caráter meramente complementar; obviamente, não se espera que um líder de grupo de jovens seja capaz de fazer esse cálculo por conta própria.

Primeiramente, é preciso definir o ângulo α (*Figura 1*). Para α, aplica-se: tan α = l/(2*h); daí resulta: α = tan^-1(l/(2*h))

Três forças atuam no ponto médio da corda: a força de peso Fg e duas vezes a força de tração da corda Fz (cada uma em direções diferentes; veja *a Figura 2*). Como a estrutura é simétrica, Fz tem o mesmo valor duas vezes. Como a soma vetorial de todas as forças que atuam sobre um ponto é igual a 0, os três vetores formam um triângulo (*Figura 3*)

Nesse triângulo, é possível calcular Fz de forma relativamente simples: com a altura do triângulo traçada, o ângulo α (ângulo complementar ao ângulo calculado anteriormente) e metade da força de peso, é possível estabelecer uma equação trigonométrica: cos α = Fg/(Fz*2), da qual decorre: Fz = Fg/(cos α *2).

Se substituirmos o valor de α pela equação anterior, somarmos a força de tensão do cabo e multiplicarmos o resultado por 3, obtemos a resistência à ruptura final necessária do cabo (que é utilizada apenas em 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

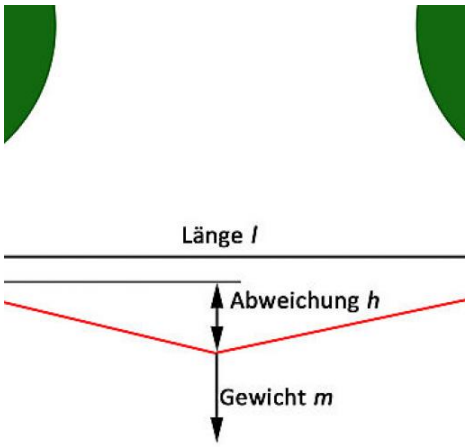
Essa equação pode ser reescrita à vontade, por exemplo:

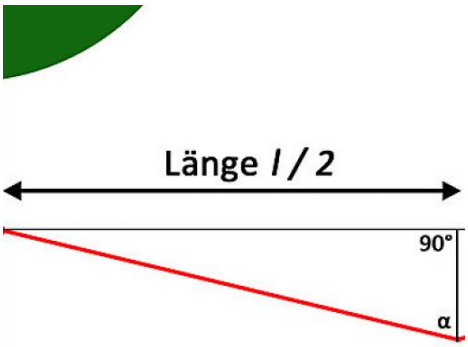
m = (Fo/3 - Fs) * (cos(tan^-1(l/(2*h))) *2)/9,81

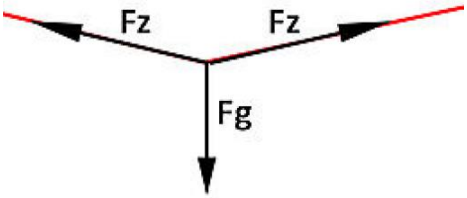
Observação: a fórmula do Excel é um pouco mais confusa, pois o Excel apresenta os resultados das funções trigonométricas em graus; é necessário primeiro converter esses valores de volta para radianos.

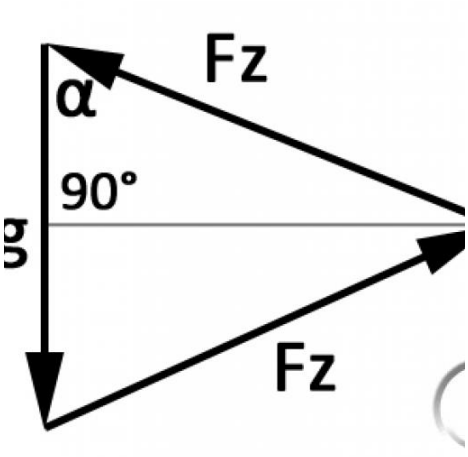
Seilbruekenkalkulator_abOffice2007_0.xlsx

Gráficos para o cálculo









Referências

- Imagem de capa, arquivo do Excel, imagens, cálculos: cedidos pelo Jungschar Schinznach / Manuel Meier

Weitere Informationen

Categorias
Tecnologia e atividades ao ar livre

Tags
Técnica de cabos

Idade
Não há dados disponíveis.

Número de participantes
Não há dados disponíveis.

Bíblia
Essa informação está faltando.

Duração
Até 1 hora

Material
Ausência

Download de arquivos
Download do arquivo disponível

KI Generierter Inhalt
Conteúdo
Categorias
Tags
Idade
Número de participantes
Bíblia
Duração
Material

© YoungstarsWiki | https://youngstarswiki.org/pt-br/wiki/art/carga-em-cabos-tensionados-carga-em-pontes-de-cabos