

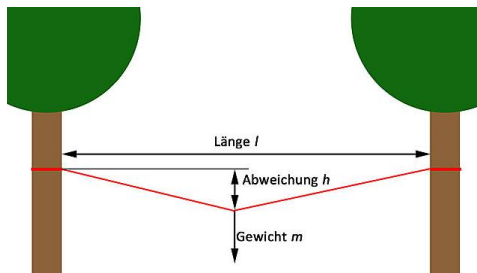


INVIATO DA
jsschinznach

ON
01/12/2011

★ ★ ★ ★ ★
Keine Stimmen

Carico sulle funi in tensione (carico sui ponti sospesi)



È molto difficile valutare quale sia il carico massimo a cui è possibile sottoporre una corda. Questo articolo ha lo scopo di sensibilizzare il pubblico sul fatto che nemmeno le corde moderne devono essere tese a piacimento e di illustrare quali siano i carichi ammessi. (file Excel incluso)

Grandezze fondamentali

Per il calcolo dei carichi sulle funi esistono 5 valori fondamentali:

- **Lunghezza l** del ponte sospeso. La lunghezza del ponte sospeso (linea ideale) in metri
- **Peso m** (per massa) che agisce su una fune tesa
- **Deviazione h** : deviazione dalla linea ideale del cavo, sotto il carico del peso m
- **Resistenza alla rottura R_z** della fune. Questa grandezza è espressa in N (Newton). Nelle moderne funi in fibra sintetica questo valore può superare i 35 kN, mentre nelle funi più vecchie è notevolmente inferiore; in linea di massima, per i ponti sospesi e simili dovrebbe essere pari ad almeno 24 kN.
- **Forza di tensione F_s** con cui è tesa una fune. Questo valore è solitamente compreso tra 3 e 6 kN.

Il calcolo viene sempre effettuato considerando il carico al centro della fune, poiché è lì che la fune è sottoposta alla sollecitazione maggiore.

Forza in Newton

È importante conoscere le unità di misura della forza: N (Newton), daN (decanewton), kN (kilonewton). Vale la seguente relazione:

$$1 \text{ kN} = 100 \text{ daN} = 1000 \text{ N}$$

Spesso questi dati vengono confusi con quelli relativi al peso. In questo caso vale:

$$\text{Forza di peso } F_g [\text{N}] = \text{massa } m [\text{kg}] * \text{accelerazione di gravità } g [\text{m/s}^2]$$

Dove g (accelerazione di gravità) è costante e pari a $9,81 \text{ m/s}^2$ (per i calcoli a mente: 10). Ciò significa che se si appende una massa di 1 kg a una corda, sulla corda agiscono 9,81 N ($1 \text{ kg} * 9,81 \text{ m/s}^2 = 9,81 \text{ N}$).

Elementi trascurati

Nel calcolo dei carichi sulle funi vengono trascurati i seguenti aspetti:

- Peso proprio della fune
- Movimento del carico (oscillazioni o cadute)

Per compensare questi fattori e disporre anche di un margine di sicurezza, calcoliamo sempre 1/3 della resistenza alla rottura della corda. Ciò è particolarmente importante per le corde che fungono da ultima linea di sicurezza (corda di sicurezza).

Principi

In linea di principio valgono i seguenti 3 principi:

- Maggiore è il lasco di una fune, minore è il carico
- Più lunga è la distanza su cui viene tesa una fune, maggiore è il carico
- Più una fune viene tesa, maggiore è il carico

Derivazione / Metodo di calcolo

Il calcolo del carico sulla corda avviene tramite un calcolo trigonometrico e vettoriale. Se non si dispone delle conoscenze di base di matematica e fisica necessarie, la derivazione risulta di difficile comprensione.

Questa sezione ha solo scopo illustrativo; ovviamente non si intende affermare che un animatore di gruppo giovanile debba essere in grado di effettuare personalmente tali calcoli.

Per prima cosa occorre definire l'angolo α (*figura 1*). Per α vale: $\tan \alpha = l/(2 \cdot h)$; ne consegue che: $\alpha = \tan^{-1}(l/(2 \cdot h))$

Sul punto centrale della fune agiscono 3 forze: il peso F_g e due volte la forza di trazione della fune F_z (ciascuna in direzioni diverse, vedi *figura 2*). Poiché la struttura è simmetrica, F_z è due volte uguale a se stessa. Poiché la somma vettoriale di tutte le forze che agiscono su un punto è pari a 0, i tre vettori formano un triangolo (*figura 3*)

In questo triangolo è ora possibile calcolare F_z in modo relativamente semplice: utilizzando l'altezza del triangolo tracciata, l'angolo α (angolo complementare all'angolo calcolato in precedenza) e la metà della forza di peso, è possibile formulare un'equazione trigonometrica: $\cos \alpha = F_g/(F_z \cdot 2)$; ne consegue che: $F_z = F_g/(\cos \alpha \cdot 2)$.

Sostituendo ora il valore di α ricavato dall'equazione precedente, sommando la forza di tensione della fune e moltiplicando il tutto per 3, si ottiene la resistenza alla rottura finale necessaria della fune (che viene sfruttata solo al 33%):

$$F_o = (F_z + F_s) \cdot 3$$

$$F_o = (F_g/(\cos \alpha \cdot 2) + F_s) \cdot 3$$

$$F_o = (m \cdot 9,81/(\cos(\tan^{-1}(l/(2 \cdot h))) \cdot 2) + F_s) \cdot 3$$

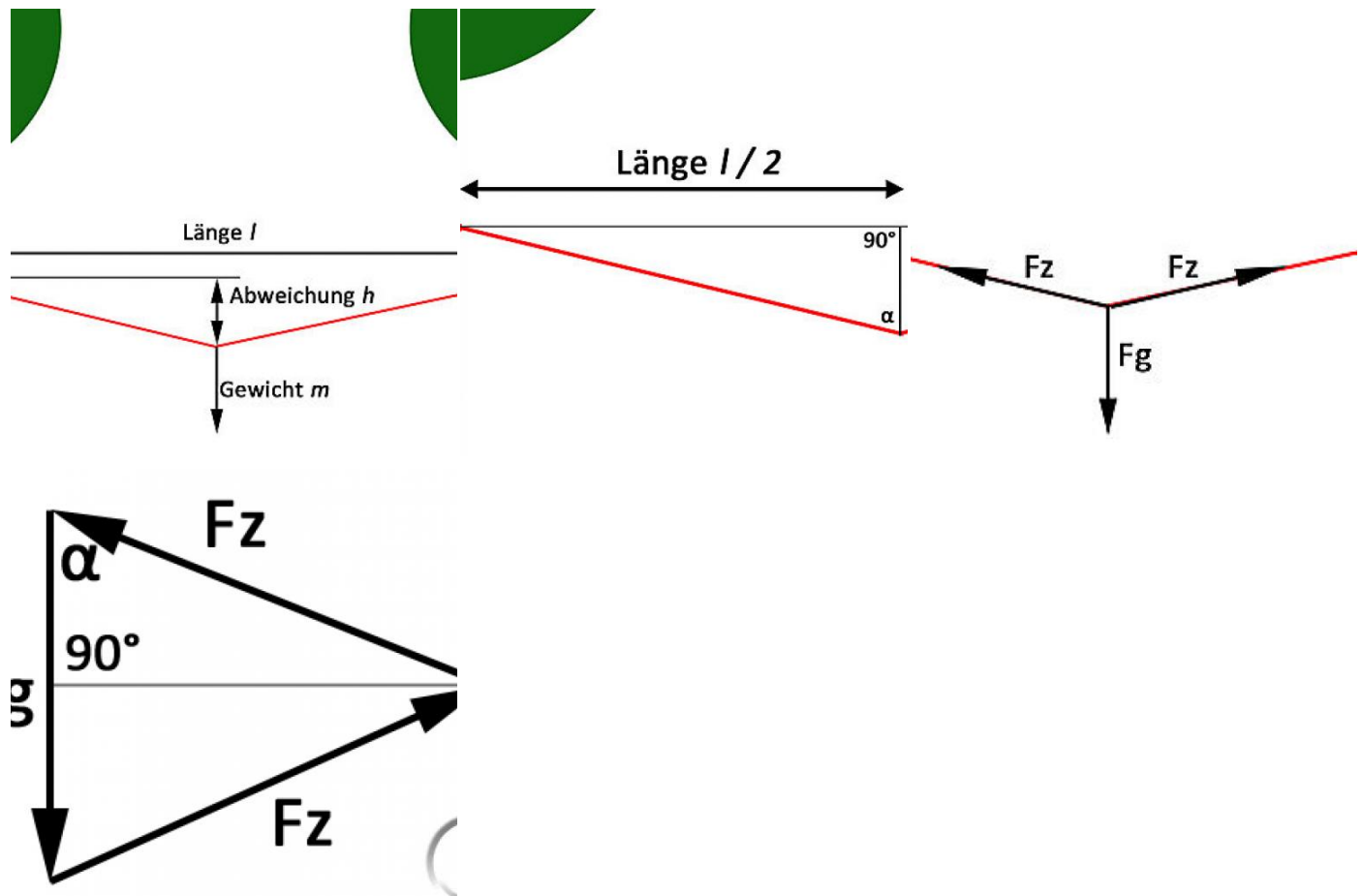
Questa equazione può essere riformulata a piacere, ad esempio:

$$m = (F_0/3 - F_s) * (\cos(\tan^{-1}(l/(2*h))) * 2)/9,81$$

Nota: la formula di Excel è ancora un po' più complicata, poiché Excel restituisce i risultati delle funzioni trigonometriche in gradi; è quindi necessario riconvertirli.

Seilbrueckenkalkulator_abOffice2007_0.xlsx

Grafici relativi al calcolo



Riferimenti bibliografici

- Immagine di copertina, file Excel, immagini, calcoli: messi a disposizione da Jungschar Schinznach / Manuel Meier

Weitere Informationen

Categorie

Tecnologia e attività all'aria aperta

Tag

Tecnica delle funi

Età

Non sono disponibili dati.

Numero di partecipanti

Non sono disponibili dati.

Bibbia

Manca questa informazione.

Durata

Fino a 1 ora

Materiale

Nessuna

Scarica il file

Download del file disponibile

KI Generierter Inhalt

Contenuto

Categorie

Tag

Età

Numero di partecipanti

Bibbia

Durata

Materiale