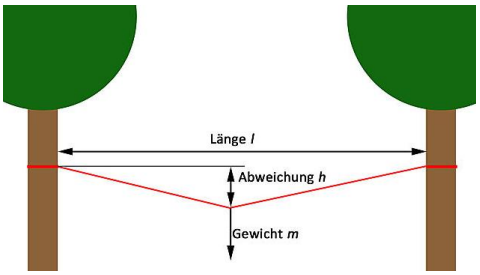
Apkrova ?temptiems lynams (lyn? tilto apkrova)



Labai sunku ?vertinti, kokia apkrova gali tekti virvei. Šiuo straipsniu siekiama atkreipti žmoni? d?mes? ? tai, kad net ir šiuolaikini? lyn? nereik?t? ?tempti savavališkai, ir parodyti, kokios apkrovos yra leistinos. (?skaitant Excel fail?)

Pagrindin?s vertyb?s

Kabeli? apkrovoms apskai?iuoti yra 5 pagrindin?s vert?s:

- Trosinio tilto**ilgis *l***. Lyn? tilto ilgis (ideali linija) metrais
- **Svoris *m* (** mas?**),** veikiantis ?tempt? lyn?
- **Nuokrypis *h*** Nuokrypis nuo idealios lyno linijos, veikiant mas?s m apkrovai
- Virv?s**tempimo stipris *Rz.*** Ši vert? nurodoma N (Niutonais). Šiuolaikini? sintetinio pluošto lyn? ši vert? gali b?ti didesn? nei 35 kN, ta?iau senesni? lyn? ji yra gerokai mažesn?. Paprastai ji tur? t? b?ti bent 24 kN, kai naudojami lyn? tiltai ir pan.
- **?tempimo j?ga *Fs*, kuria** ?tempiamas lynas. Ši vert? paprastai b?na nuo 3 iki 6 kN.

Skai?iuojant visada atsižvelgiama ? apkrov? lyno centre, nes b?tent tada lynas patiria didžiausi? apkrov?.

J?ga niutonais

Svarbu žinoti j?gos vienetus: N (niutonas), daN (dekanevtonas), kN (kilonevtonas). Taikomi šie dydžiai:

1kN = 100daN = 1000N

Šie dydžiai dažnai maišomi su svorio dydžiais. Taikoma tokia tvarka:

Svorio j?ga Fg [N] = mas? m [kg] * sunkio j?gos pagreitis g [m/s2]

Kur g (sunkio j?gos pagreitis) yra konstanta 9,81 m/s2 (skai?iuojant mintinai: 10). Tai reiškia, kad jei ant virv?s pakabinsite 1 kg mas?s, virv? veiks 9,81 N (1 kg * 9,81 m/s2 = 9,81 N).

Neprieži?ra

Apskai?iuojant lyno apkrovas, nepaisoma ši? dalyk?:

- Virv?s savasis svoris
- Svorio apkrovos jud?jimas (s?pyn?s jud?jimas arba kritimai)

Kad kompensuotume šiuos dalykus ir dar tur?tume atsarg?, visada skai?iuojame su 1/3 lyno tempimo j?gos. Tai ypa? svarbu virv?ms, kurios naudojamos kaip paskutin? priemon? (saugos virv ?s).

Pagrindiniai principai

Taikomi šie 3 pagrindiniai principai:

- Kuo labiau virv? nusvirusi, tuo mažesn? apkrova
- Kuo ilgiau (didesniu atstumu) ?temptas lynas, tuo didesn? apkrova
- Kuo tvir?iau ?temptas lynas, tuo didesn? apkrova

Išvedimo ir (arba) apskai?iavimo metodas

Lyn? veikianti apkrova apskai?iuojama taikant trigonometrin? ir vektorin? skai?iavim?. Jei neturite atitinkam? pagrindini? matematikos ar fizikos žini?, išvestin? sunku suprasti.

Šis skyrius skirtas tik užbaigti, žinoma, nesilaikoma nuomon?s, kad jaunimo vadovas tur?t? pats tai apskai?iuoti.

Pirmiausia reikia apibr?žti kamp? ? (*1 pav.*). ? taikoma tokia formul?: tan ? = l/(2*h) iš to išplaukia: ? = tan^-1(l/(2*h))

Tros? centre veikia trys j?gos: svorio j?ga Fg ir dvigubai didesn? troso ?tempimo j?ga Fz (kiekviena skirtingomis kryptimis, žr. *2 pav.*). Kadangi konstrukcija yra simetriška, Fz yra du kartus didesn? už t? pa?i? vert?. Kadangi vis? tašk? veikian?i? j?g? vektorin? suma lygi 0, trys vektoriai sudaro trikamp?*(3 pav.)*

Dabar šiame trikampyje Fz galima palyginti lengvai apskai?iuoti: ?br?žus trikampio aukšt?, kamp? ? (kintam?j? kamp? prieš tai apskai?iuotam kampui) ir pus? svorio j?gos, v?l galima sudaryti trigonometrin? lygt?: cos ? = Fg/(Fz*2) iš to išplaukia: Fz = Fg/(cos ? *2).

Jei dabar naudosite pirmiau pateiktos lygties reikšm? Alpha, prid?site lyno ?tempimo j?g? ir visk? padauginsite iš 3, gausite galutin? reikiam? lyno tempimo j?g? (kuri išnaudojama tik 33 %):

Fo = (Fz + Fs)*3

Fo = (Fg/(cos ? *2) + Fs)*3

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

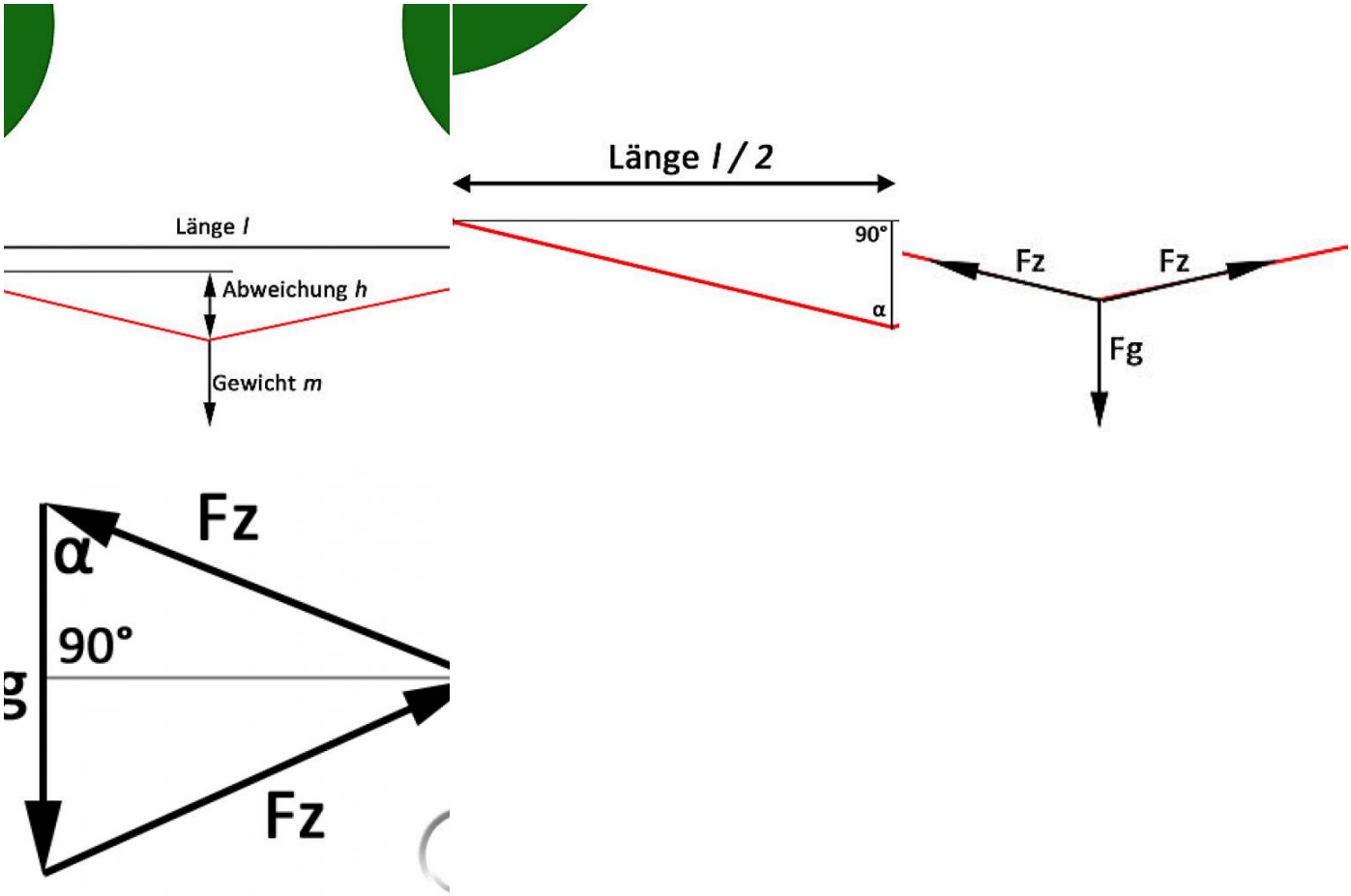
Ši? lygt? galima transformuoti pagal poreik?, pvz:

m = (Fo/3 - Fs) * (cos(tan^-1(l/(2*h))) *2)/9.81

Pastaba: "Excel" formul? yra šiek tiek painesn?, nes "Excel" išveda trigonometrini? funkcij? rezultatus kaip radianus, kuriuos pirmiausia reikia perskai?iuoti.

Seilbruekenkalkulator_abOffice2007_0.xlsx

Skai?iavimo grafika



Šaltinio nuoroda

- Viršelio paveiksl?lis, "Excel" failas, nuotraukos, skai?iavimai: Pateik? Jungschar Schinznach / Manuel Meier