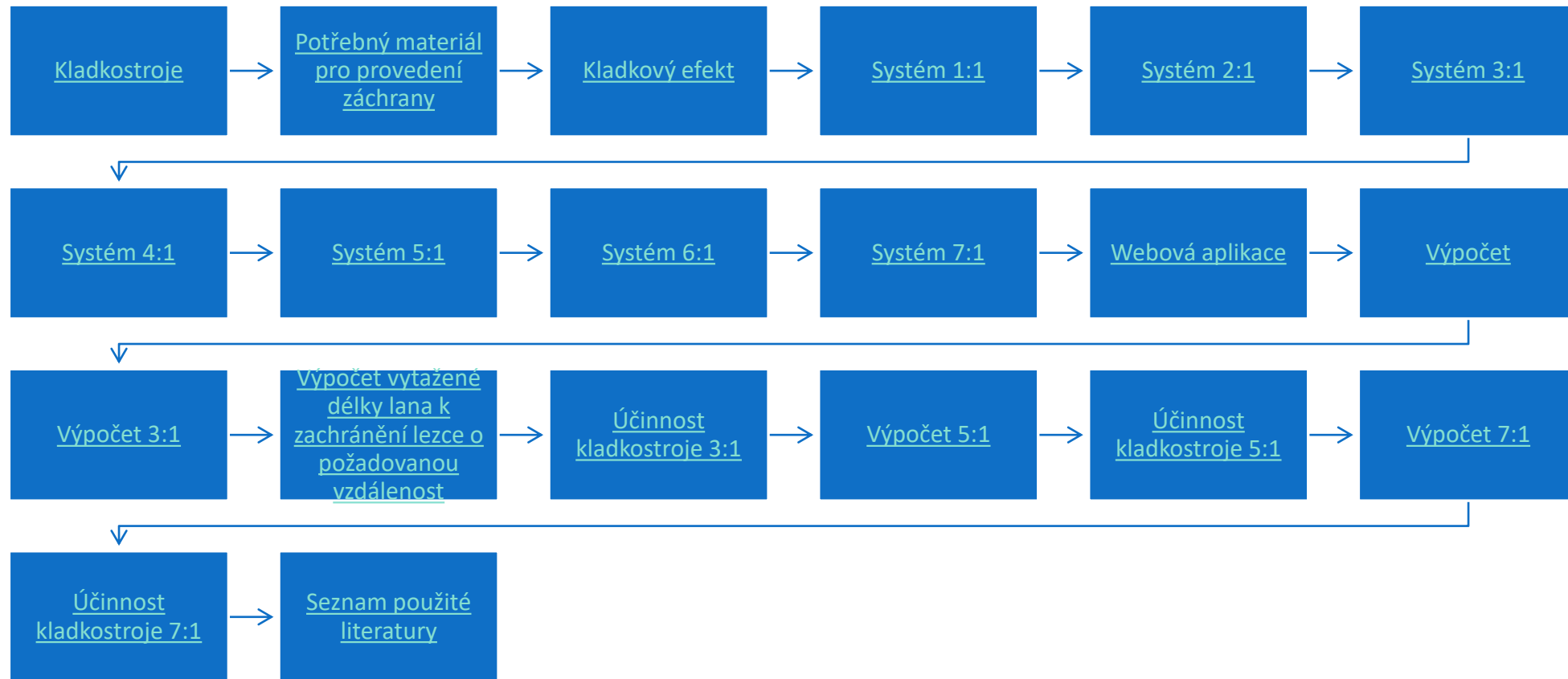


Záchranné lanové techniky s využitím kladkostrojů

ZÁVĚŘEČNÁ PRÁCE – MEZINÁRODNÍ HORSKÝ PRŮVODCE

ŠARLOTA DUŠKOVÁ, 2023

Osnova



Kladkostroje

System:

- 1:1

- 2:1

- 3:1

- 4:1

- 5:1

- 6:1

- 7:1

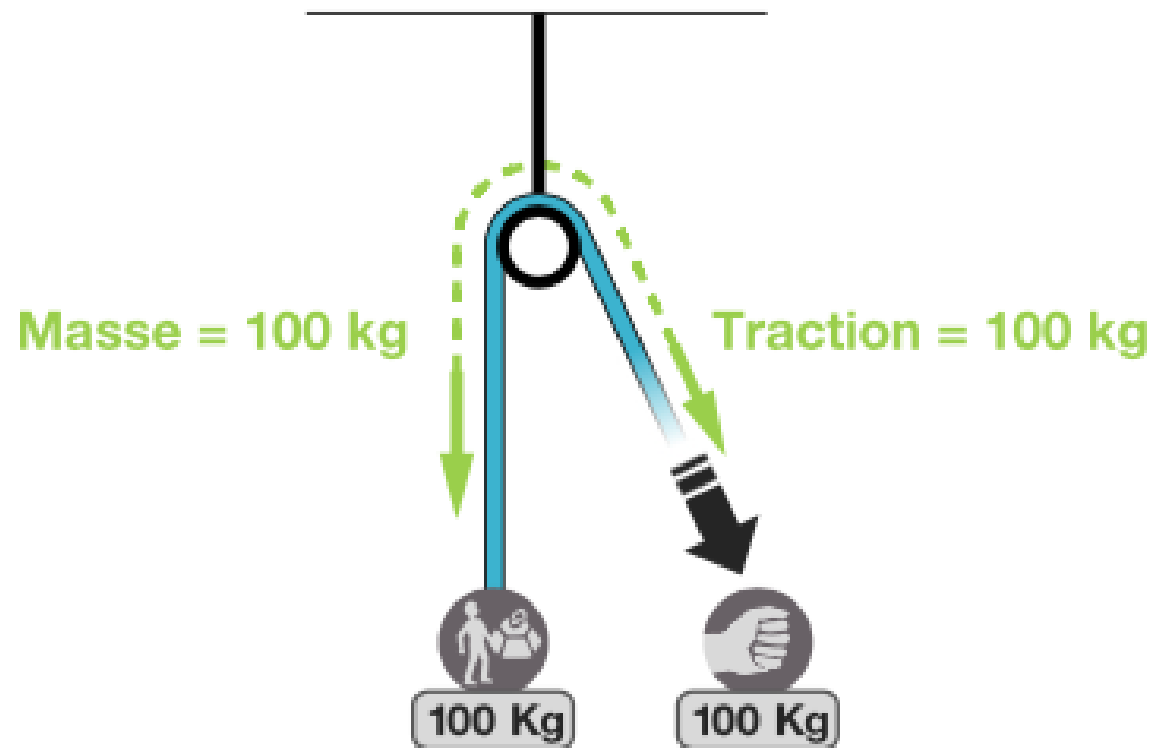
Potřebný materiál pro provedení záchrany

Pro úspěšné provedení záchrany je potřebné mít sebou minimálně následující vybavení:

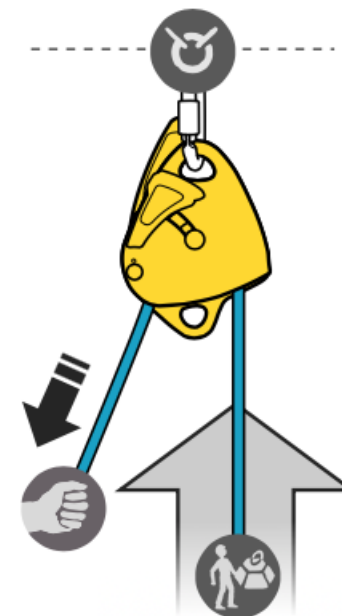
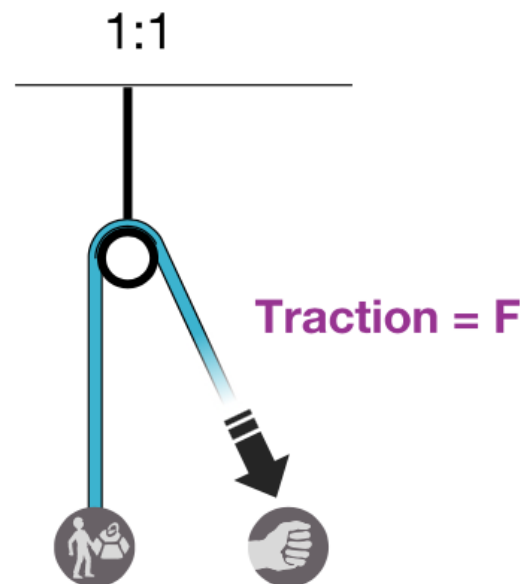
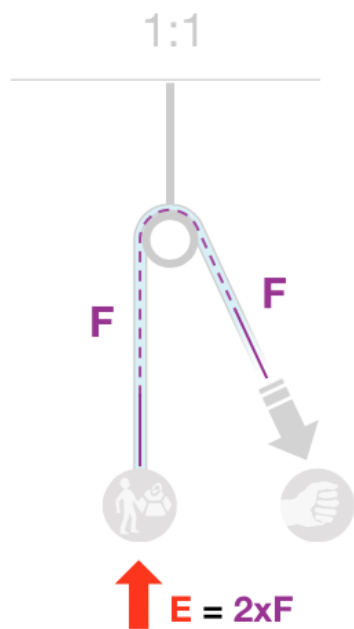
- 2x prusíkovací smyčka průměru 6 mm v délce 1,5 m
- 1x prusíkovací smyčka průměru 6 mm v délce 3,0 m
- 1x prusíkovací smyčka průměru 6 mm v délce 5,0 m
- 4x HMS karabinu
- dynamické lano min. délky 30,0 m

Dále je možné využít následující vybavení:

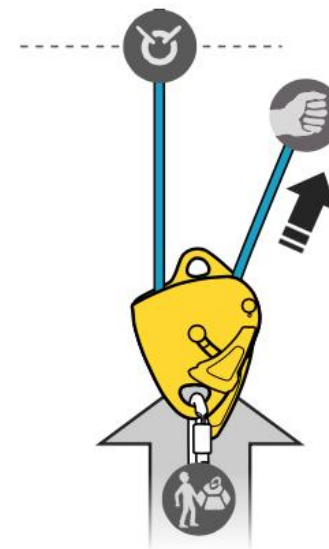
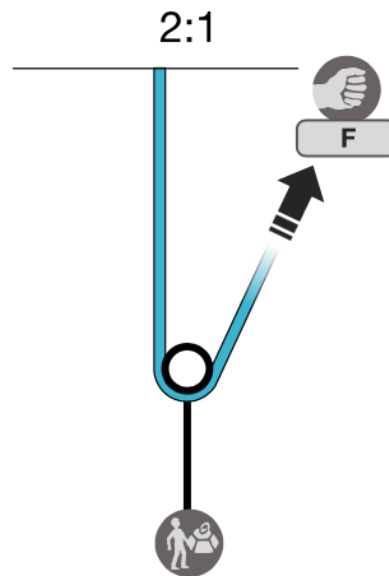
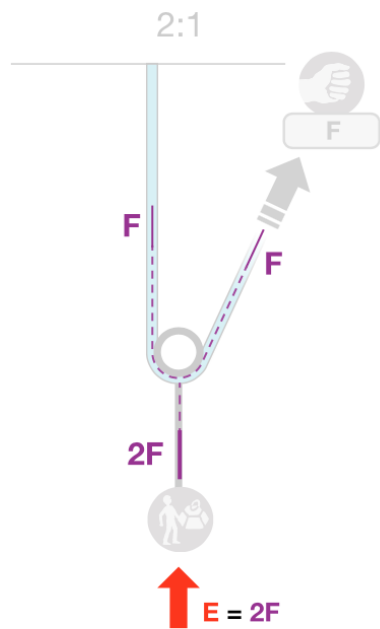
- jistíci pomůcka
- reverso
- kladka
- tibloc
- microtraxtion



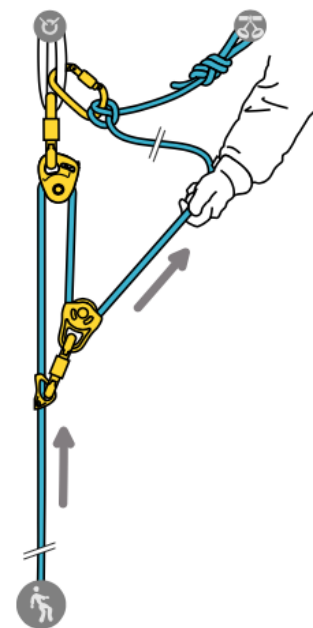
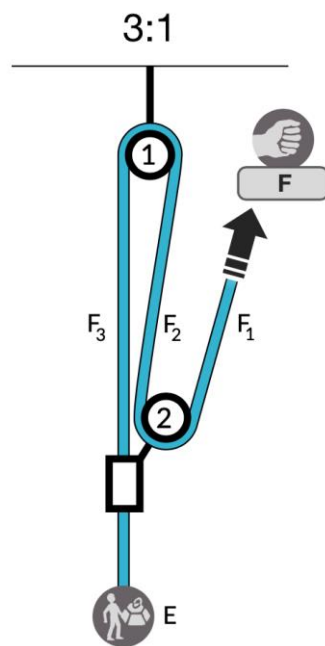
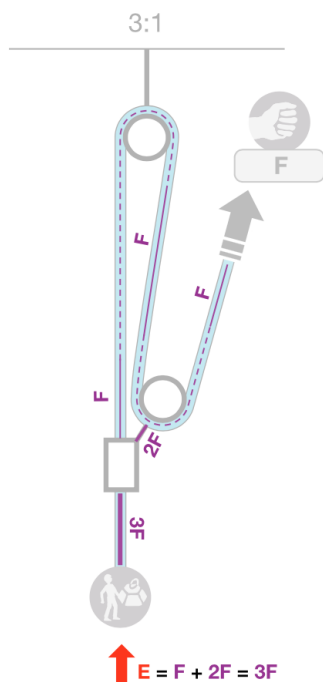
Kladkový efekt



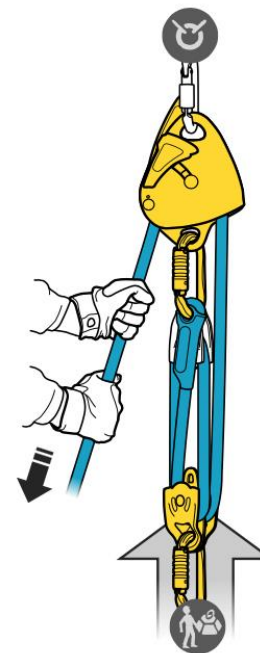
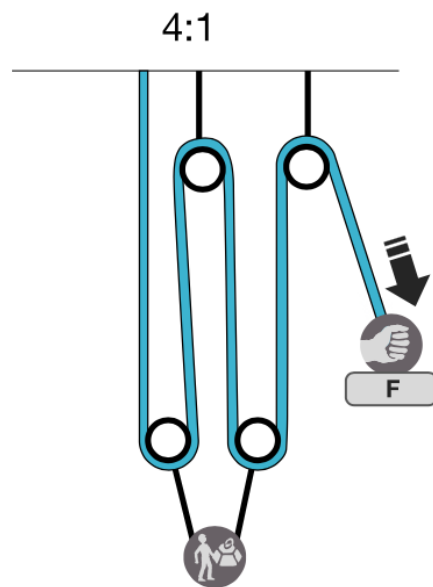
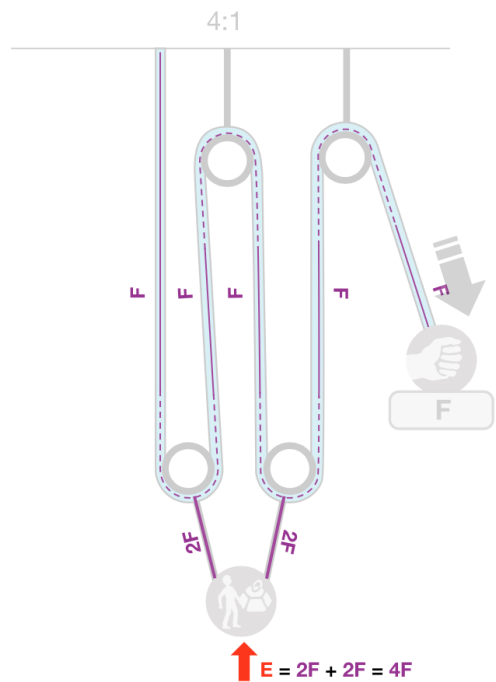
System 1:1



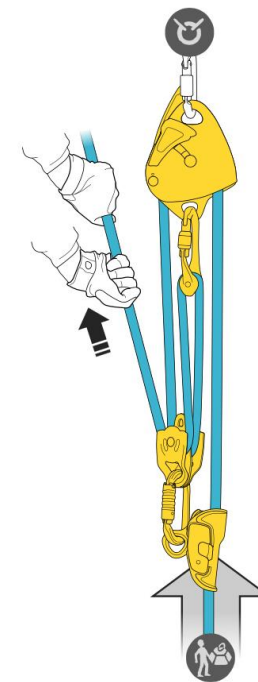
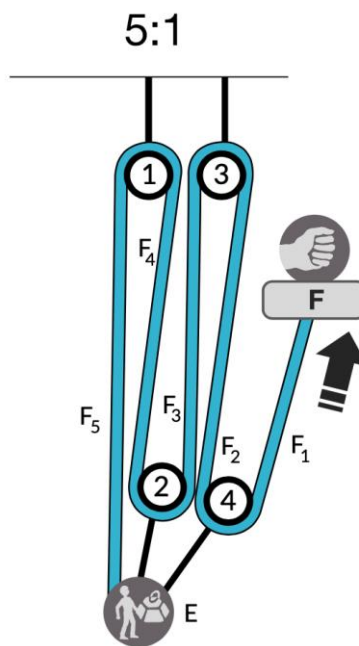
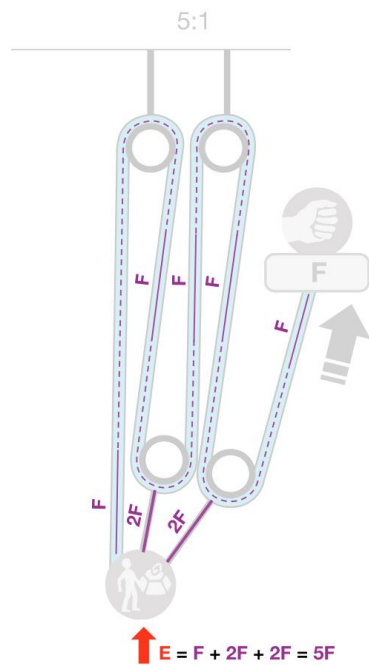
System 2:1



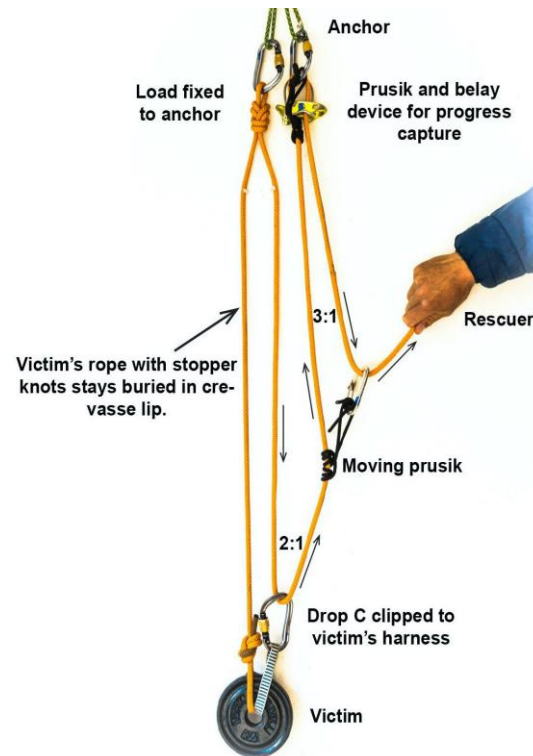
System 3:1



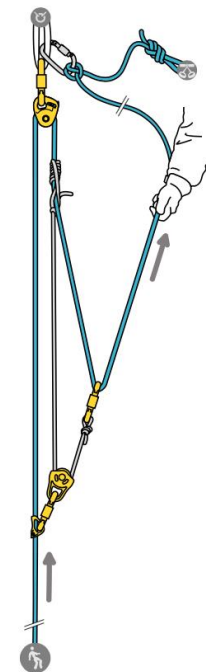
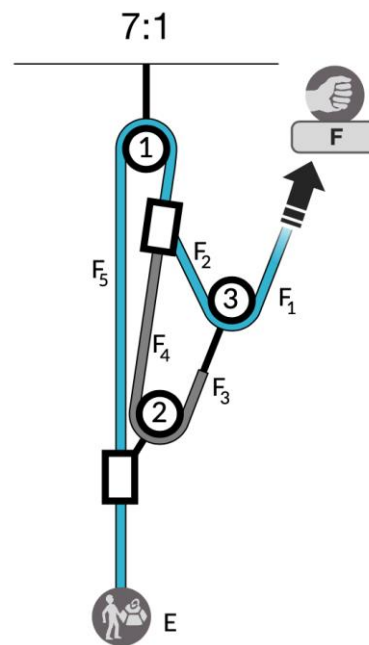
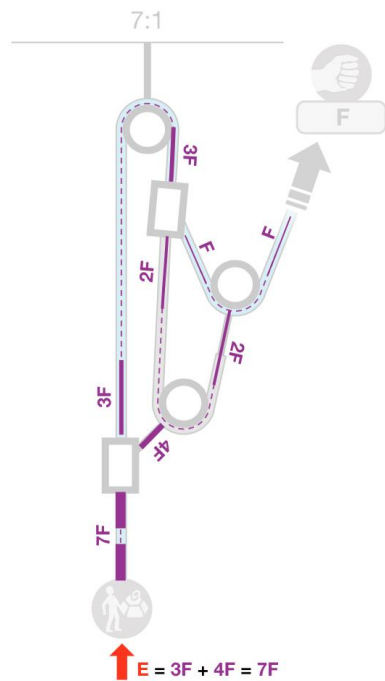
System 4:1



System 5:1



System 6:1



System 7:1

Webová aplikace

Pulley systems simulation

1. Choose pulley system:

☒ 3:1

☐ 5:1

☐ 7:1

2. Pulley efficiency:

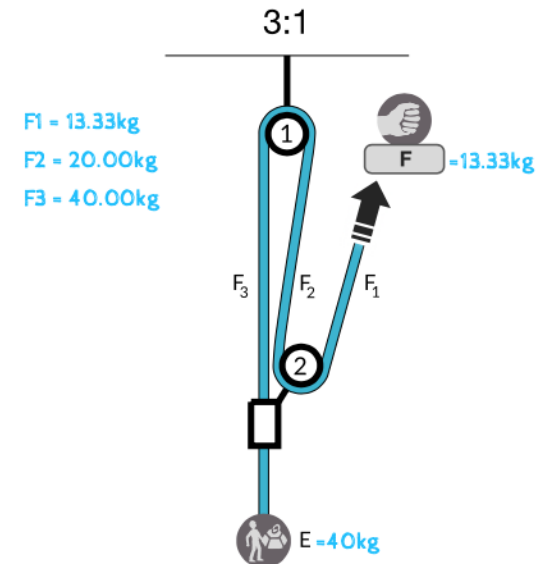
Pulley 1: %

Pulley 2: %

Weight of rescue climber:



Required pulling distance: m => the length of rope you have to pull 30 m



Výpočet

Obecná rovnice síly:

$$S = \frac{F}{\mu \cdot n}$$

$$S = \frac{m \cdot g}{\mu \cdot n}$$

- kde:
- S – síla úsilí [N]
 - F – síla zátěže [N]
 - m – hmotnost zátěže [kg]
 - g – gravitační konstanta [$9,80665 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$]
 - μ – účinnost (rovné jedné pro ideální systém bez tření,
zlomek menší než jedna u systémů v reálném světě se
ztrátami energie v důsledku tření)
 - n – mechanická účinnost systému

Výpočet 3:1

$$F = \frac{m}{1 + \frac{f_2}{100} \cdot \left(1 + \frac{f_1}{100}\right)}$$

Výpočet vytažené délky lana k zachránění lezce o požadovanou vzdálenost

$$l = l_{poz} \cdot F_{celk}$$

- kde:
- l – skutečná vytažená délka lana k zachráně lezce o požadovanou vzdálenost [m]
 - l_{poz} – požadovaná vzdálenost k vytažení zachraňovaného lezce [m]
 - F_{celk} – celkový výpočet účinnosti systému [%]

Účinnost kladkostroje 3:1

kladka č.1 účinnost [%]	kladka č.2 účinnost [%]	kladkostroj 3:1
50	50	1,75:1
91	50	1,96:1
91	91	2,74:1

Výpočet 5:1

$$F = \frac{m}{1 + \frac{f_4}{100} \cdot \left(1 + \frac{f_3}{100} \cdot \left(1 + \frac{f_2}{100} \cdot \left(1 + \frac{f_1}{100}\right)\right)\right)}$$

Účinnost kladkostroje 5:1

kladka č.1 účinnost [%]	kladka č.2 účinnost [%]	kladka č.3 účinnost [%]	kladka č.4 účinnost [%]	kladkostroj 5:1
50	50	50	50	1,91:1
91	50	50	50	1,99:1
50	91	50	50	2,09:1
50	50	91	50	1,94:1
50	50	50	91	2,71:1
91	91	50	50	1,99:1
91	50	91	50	2,39:1
91	59	59	91	2,80:1
50	91	91	50	2,58:1
50	91	50	91	2,99:1
50	50	91	91	3,36:1
91	91	91	50	2,75:1
91	50	91	91	3,53:1
91	91	50	91	3,16:1
50	91	91	91	3,87:1
91	91	91	91	4,18:1

Výpočet 7:1

$$F = \frac{m}{(1 + \frac{f_3}{100} \cdot 1) + (\frac{f_2}{100} \cdot (1 + (\frac{f_3}{100} \cdot 1))) + (\frac{f_1}{100} \cdot ((\frac{f_3}{100} \cdot 1) + (\frac{f_2}{100} \cdot (1 + (\frac{f_3}{100} \cdot 1)))))}$$

(4.15)

Účinnost kladkostroje 7:1

kladka č.1 účinnost [%]	kladka č.2 účinnost [%]	kladka č.3 účinnost [%]	kladkostroj 7:1
50	50	50	2,88:1
91	50	50	3,39:1
50	91	50	3,80:1
50	50	91	3,80:1
91	91	50	4,56:1
91	50	91	4,56:1
50	91	91	4,98:1
91	91	91	6,06:1

Seznam použité literatury

- [1] Climbing school. [Online], [cit. 2022-06-01]. URL <http://www.climbingschool.cz/?bcoid=294>
- [2] Petzl How to calculate mechanical advantage. [Online], [cit. 2022-06-01]. URL <https://www.petzl.com/US/en/Professional/How-to-calculate-mechanical-advantage?ActivityName=Technical-rescue>
- [3] Rope rescue training. [Online], [cit. 2022-06-01]. URL https://roperescuetraining.com/physics_calculator_system.php
- [4] Crevasse Rescue. [Online], [cit. 2022-06-01]. URL <https://www.stockalpine.com/posts/crevasse-rescue-haul-system>



DĚKUJI ZA POZORNOST
