

Fyzikální úlohy s Youtube

„ Horizontální, vertikální, nenormální“



Pavel Kabrhel

Univerzita Hradec Králové

Základní škola SNP Hradec Králové



Dan Osman - Speed Climbing

<http://www.youtube.com/watch?v=OX7p3jfr0mA>

Speed climbing – Dan Osman



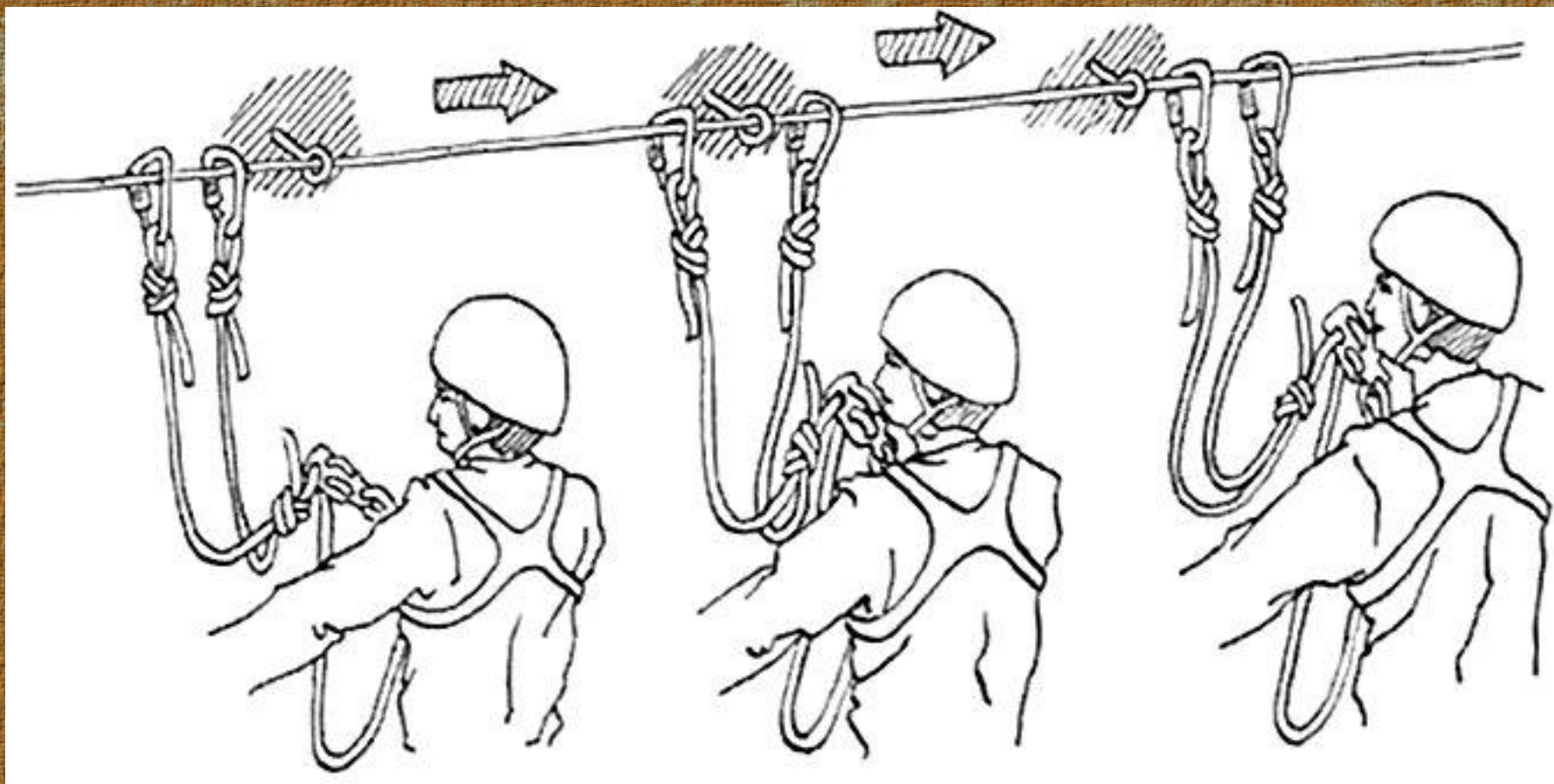
Speed climbing – Dan Osman

- Co víme:
 - Dráhu
 - Čas
 - Odhadneme hmotnost horolezce
- Co lze vypočítat
 - Průměrnou rychlost
 - Změnu polohové energie
 - Vykonanou práci
 - Průměrný výkon

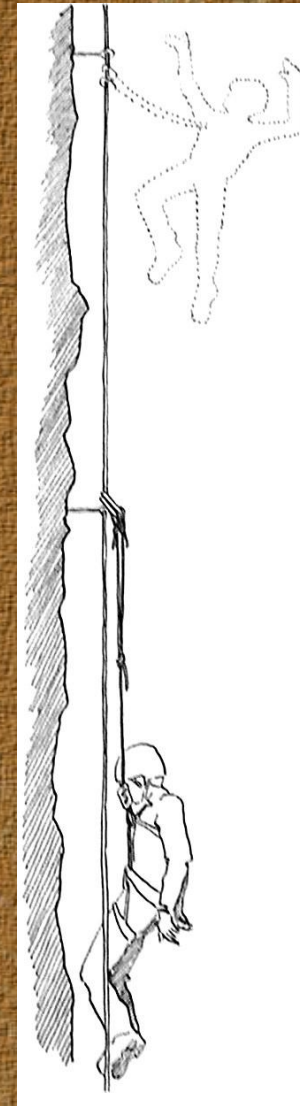
Zajištěná cesta (Via ferrata)



Zajištění cesty



Zajištěná cesta



Zajištěná cesta



Via Ferrata Xtreme Atajate

<http://www.youtube.com/watch?v=M4UpTuNmquY>

Zajištěná cesta

Při lezení zajištěných cest může být pád velmi nebezpečný, pokud horolezec nepoužívá správný jistící systém. Při pádu dojde nejen k protažení jistícího materiálu, ale zároveň lano proklouzne tlumičem pádu.

Jaký je rozdíl, pokud horolezec používá správný via ferrata set s tlumičem pádu, nebo pokud leze pouze s lanem přivázaným k úvazku na těle a s dvěma karabinami? Hmotnost obou horolezců je 80 kg a pád může být až 7 metrů. Brzdná dráha horolezce bez tlumiče pádu je jen 10 cm. Brzdná dráha horolezce s tlumičem pádu je 1 m.

- Bez tlumiče pádu:

$$\Delta E = 80 \cdot 10 \cdot 7 \text{ J} = 5\,600 \text{ J}$$

$$W = 5\,600 \text{ J}$$

$$F_1 = \frac{5\,600}{0,1} \text{ N} = 56 \text{ kN}$$

Karabiny jsou konstruovány na maximální sílu přibližně 30 kN.

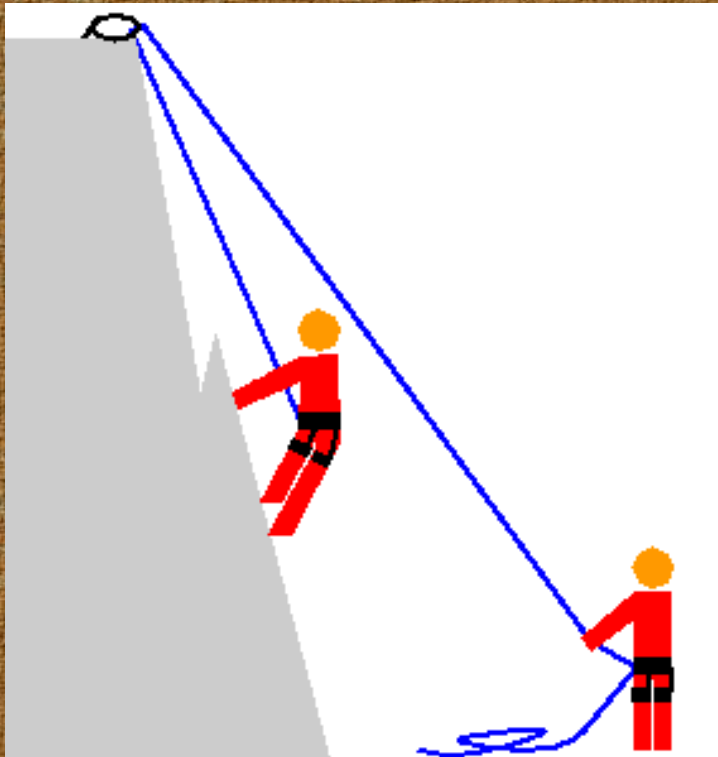
- S tlumičem pádu:

$$\Delta E = 80 \cdot 10 \cdot 7 \text{ J} = 5\,600 \text{ J}$$

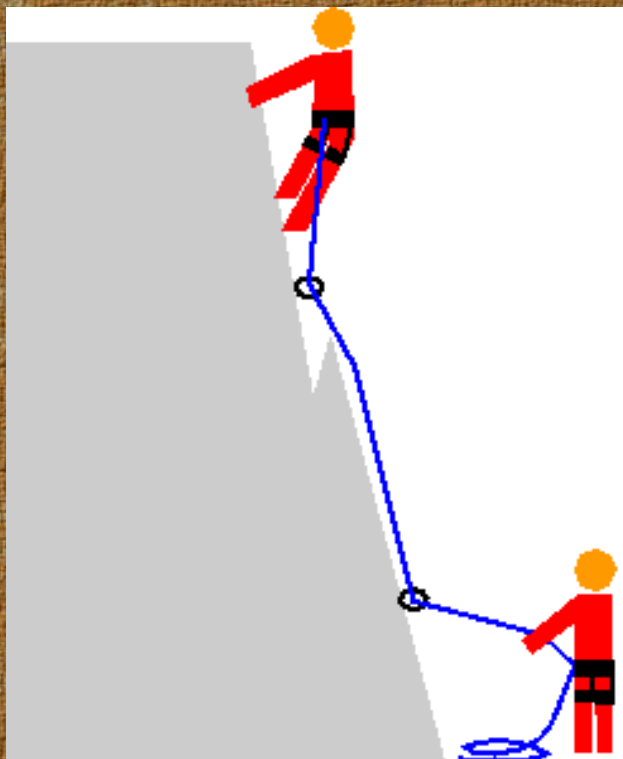
$$W = 5\,600 \text{ J}$$

$$F_1 = \frac{5\,600}{1} \text{ N} = 5,6 \text{ kN}$$

Pádový faktor



Pádový faktor



Pádový faktor

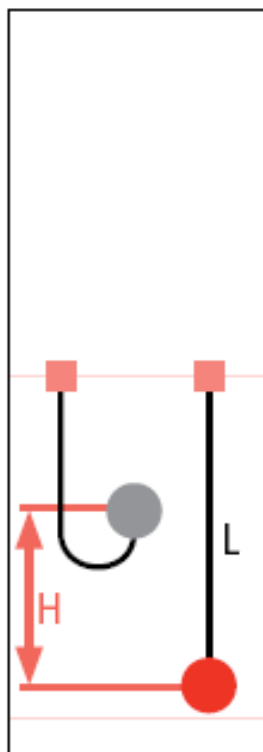
Pádový faktor (f) je v horolezecké terminologii znám jako podíl délky pádu (H) ku pracovní délce lana (L).

$$f = \frac{H}{L}$$

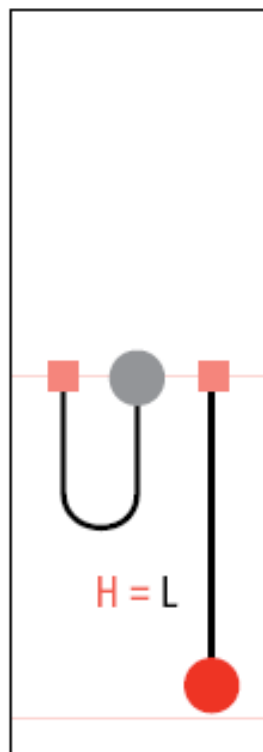
Při velkém pádovém faktoru je větší možnost poškození lana, snižuje se životnost lana a zároveň se zvyšuje nebezpečí pro horolezce.

Pádový faktor

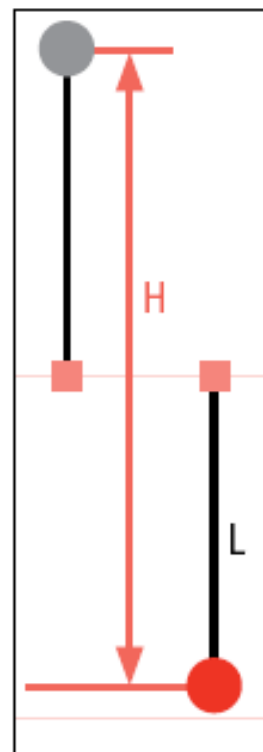
- výchozí poloha
- poloha po pádu
- kotevní bod



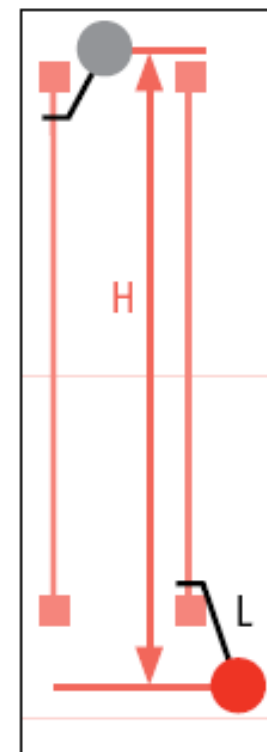
$f = 0,5$



$f = 1$

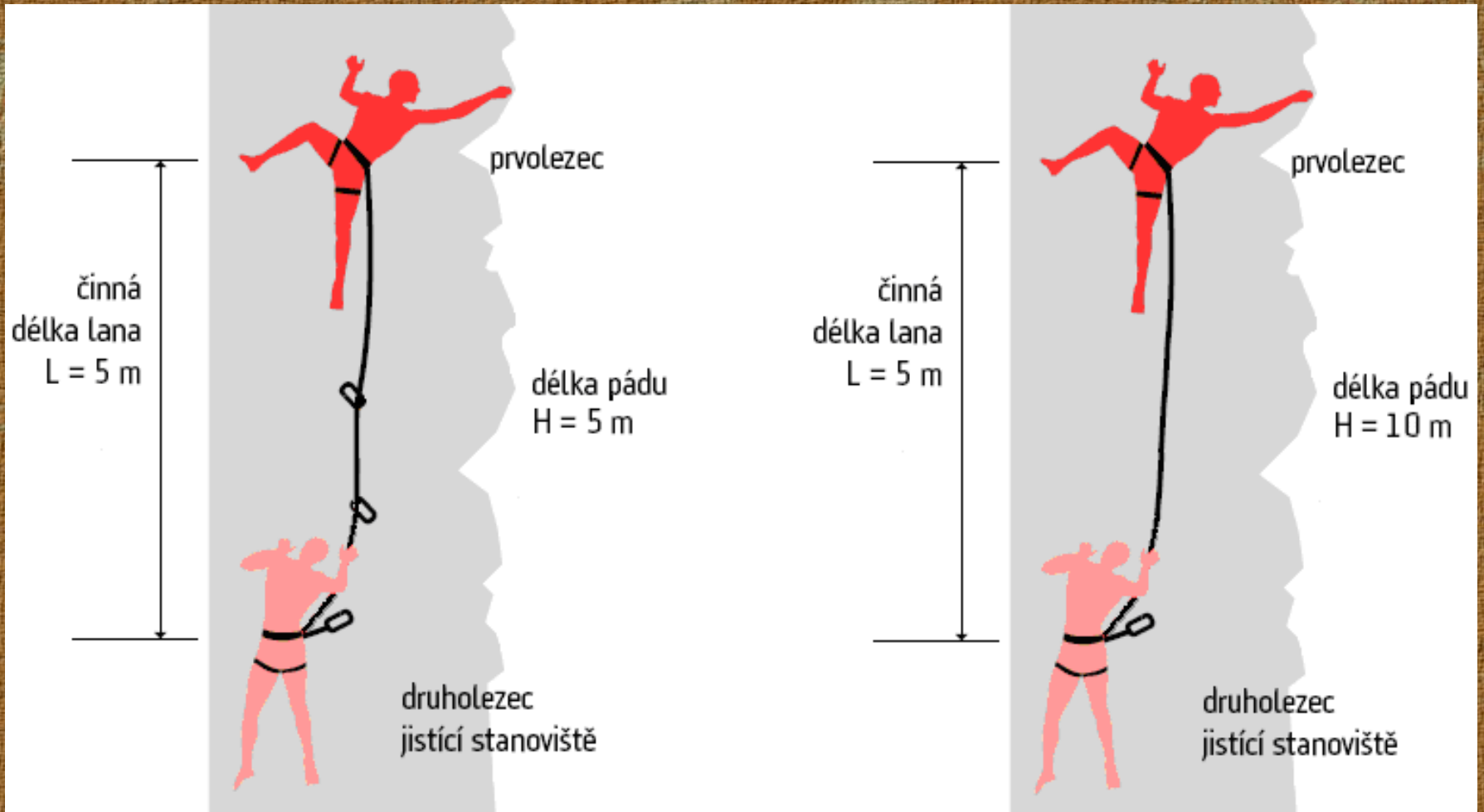


$f = 2$



$f > 2$

Pádový faktor



Pádový faktor



Scary Climbing Fall

<http://www.youtube.com/watch?v=BHQ9pWEG9dE>

Pádový faktor

- Předpoklady

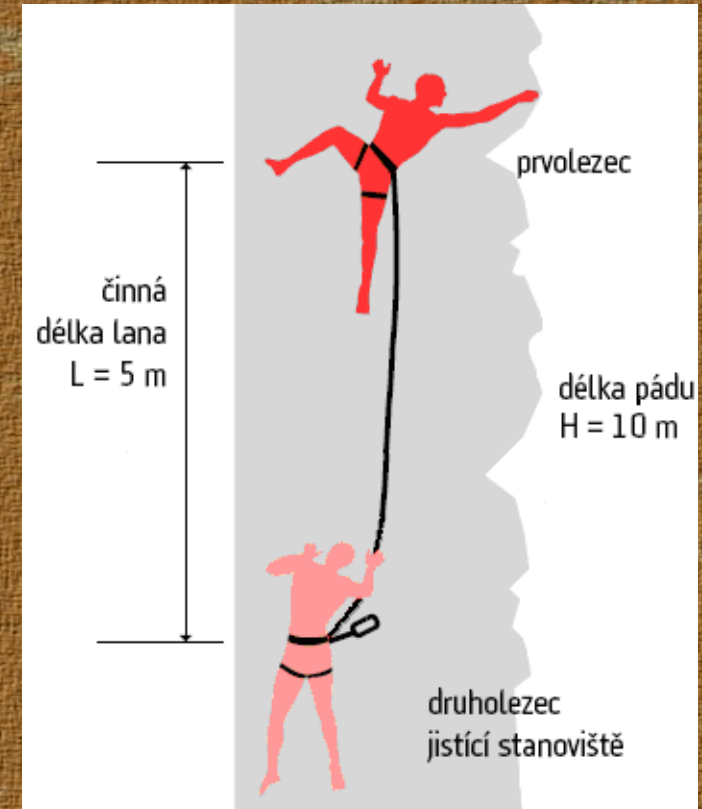
- Hmotnost horolezce je 80 kg.
- Lano se prodloužilo o 1 m.

$$\Delta E = 80 \cdot 10 \cdot 10 \text{ J} = 8\,000 \text{ J}$$

$$W = 8\,000 \text{ J}$$

$$F = \frac{8\,000}{1} \text{ N} = 8 \text{ kN}$$

Při dopadu se koná práce. Lano, horolezec, karabiny a sedací úvazek jsou deformovány. Nejvíce se napne lano.



Pádový faktor

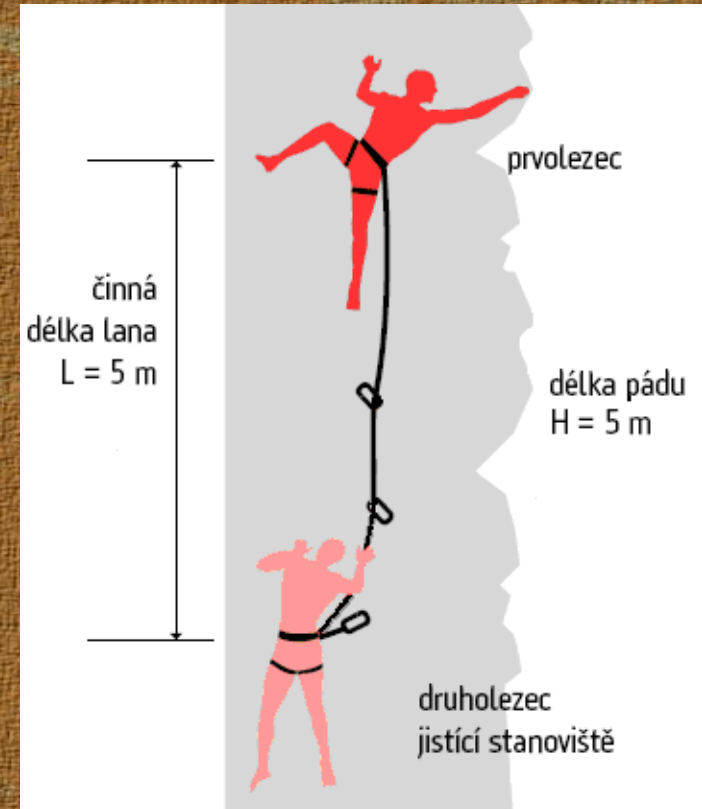
- Předpoklady

- Hmotnost horolezce je 80 kg.
- Lano se prodloužilo o 1 m.

$$\Delta E = 80 \cdot 10 \cdot 5 \text{ J} = 4\,000 \text{ J}$$

$$W = 4\,000 \text{ J}$$

$$F = \frac{4\,000}{1} \text{ N} = 4 \text{ kN}$$



Při dynamickém jištění se brzdná dráha zvětší.



Slackline



Extreme Slackline Kids - GIBBON Junior Team 2009
<http://www.youtube.com/watch?v=ZPpDN0coscA>

„Na Francouze“



„Na Francouze“



20110402_lanovy-trenink

<http://www.youtube.com/watch?v=ma6Zu4xwxW/w>

Slaňování



Fastest 100 m Abseil

<http://www.youtube.com/watch?v=ExvpfMnswl0>

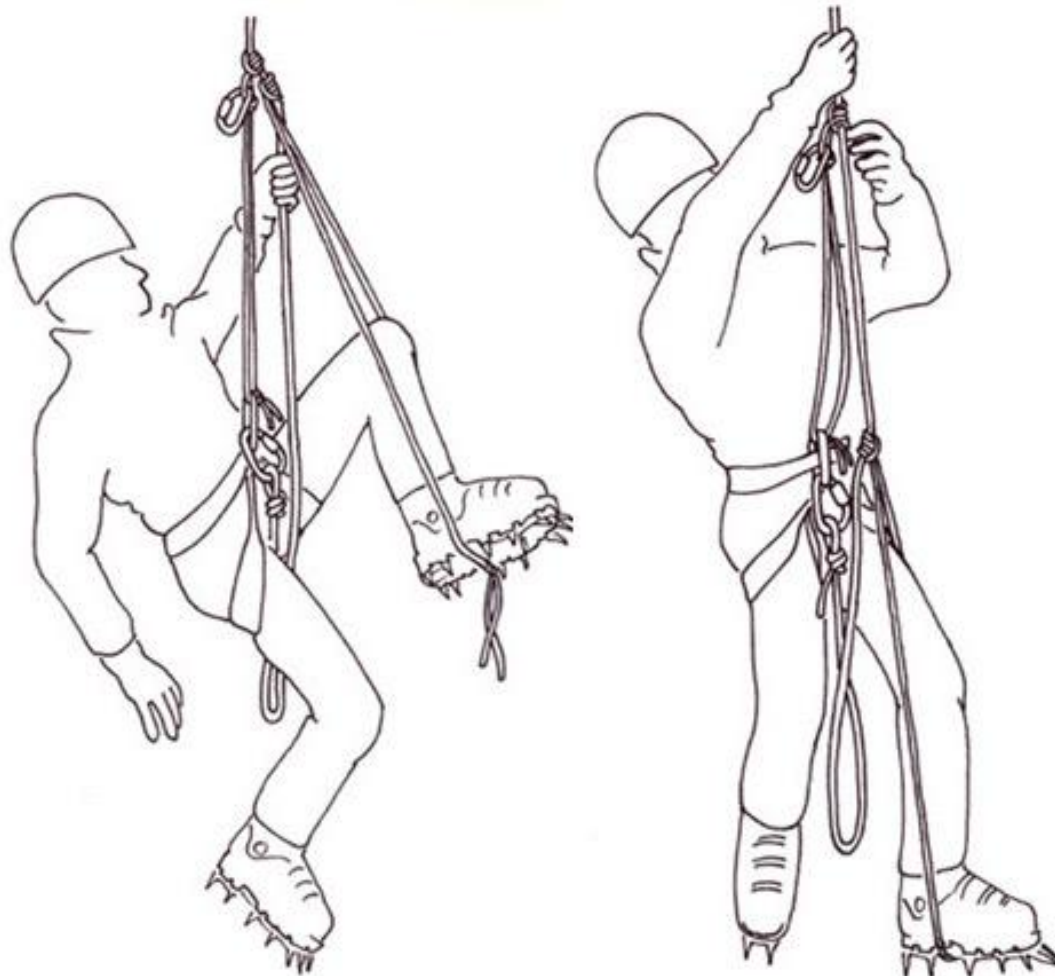
Slaňování



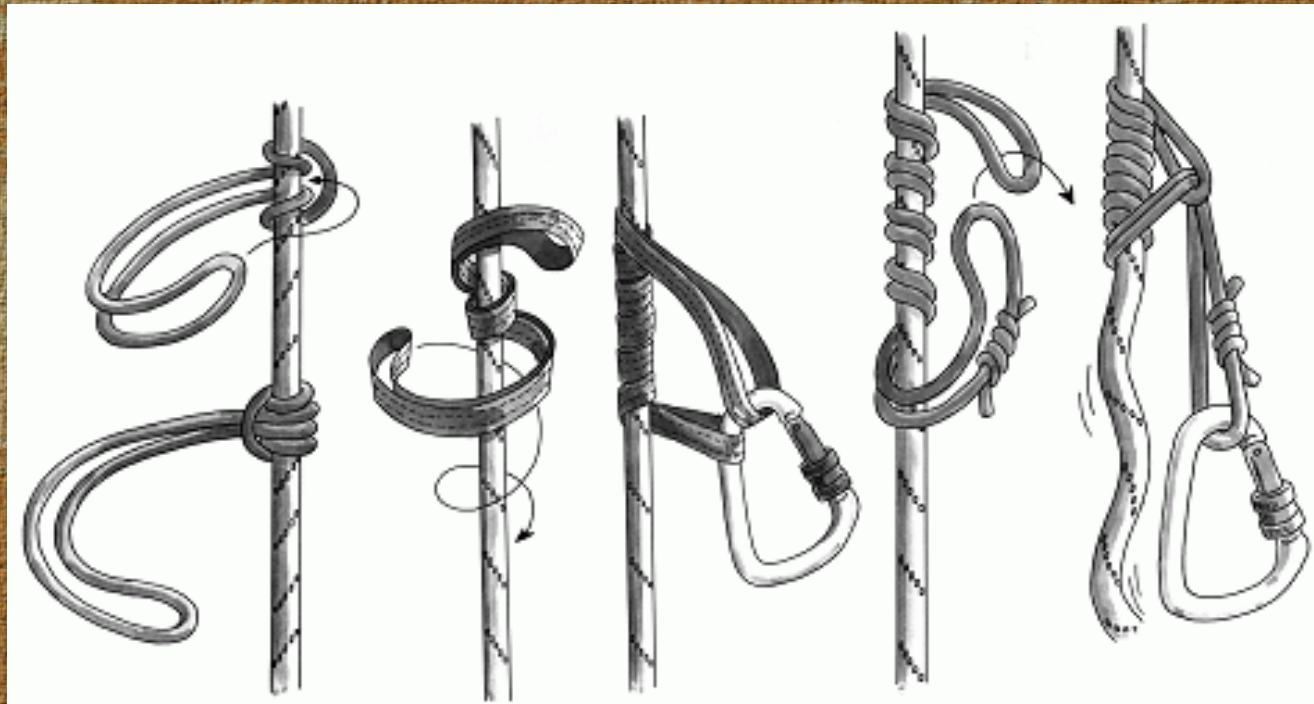
Slaňování bez jistící pomůcky



Prusíkování



Prusíkování



Lezení po laně



Ascending on Rope with Grigri and Petzl Ascension
<http://www.youtube.com/watch?v=NJHBQVkBxj0>

Zdroj obrázků:

- SCHRANK, Sebastian. *Rock comix*
- HAVIER, Stanislav. *Horolezecké techniky v armádní praxi*
- FRANK, Tomáš, et al. *Horolezecká abeceda*
- <http://fotonec.blogspot.com>
- <http://www.horosport.com>
- <http://kristinatravels.blogspot.com>
- <http://static.letsbuyit.com>
- <http://www.hudy.cz>
- <http://www.lanex.cz>
- <http://www.horolezeckametodika.cz/wp-content/uploads/sebevytah01.jpg>
- http://www.horyinfo.cz/image/gallery_clanky_cesty/20110702164448_katalogy/20110702164449_Petzl_10.jpg
- http://horolezeni.wz.cz/images/machard_prusik.gif
- <http://www.oddiladrenalin.wz.cz/uzly.htm>
- <http://www.lezec.cz/clanky.php?key=3225>
- <http://www.fidcon.cz/Lanove-aktivity/Technologie-stavby/>
- <http://www.outdoorforum.cz/viewtopic.php?f=15&t=10094>
- http://www.velkyvuz.cz/66hodin/fotky/fotka.php?pozice=37&tabulka=fotky_zakulisi&esta=zakulisi