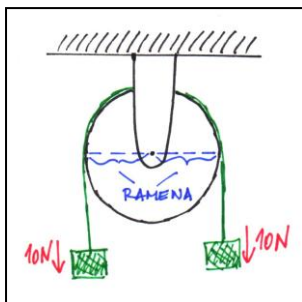


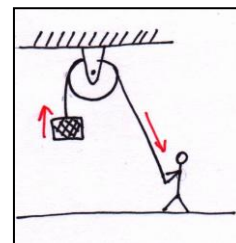
Pevná a volná kladka, kladkostroj

Pevná kladka

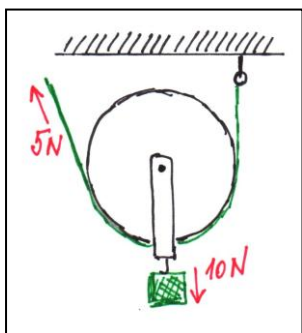


- Ze školní stavebnice si slož pevnou kladku a ověř si, že na obě strany kladky je nutné dát stejná závaží, aby došlo k rovnováze.
- V pevné kladce je vlastně ukryta rovnoramenná páka (viz obrázek)
- Pevná kladka je v rovnováze, když jsou obě síly stejné.
- Pevnou kladku používáme protože pomocí ní můžeme změnit směr potřebné síly. Ke

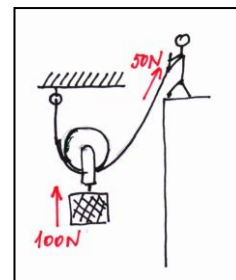
zvedání tělesa směrem nahoru, je pro člověka jednodušší působit silou směrem dolů, proto použije pevnou kladku.



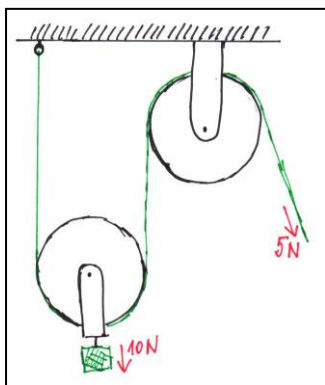
Volná kladka



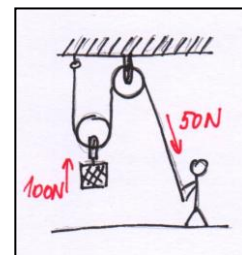
- Ze školní stavebnice si slož volnou kladku a změř si pomocí siloměru, kolik síly je potřeba na zvednutí závaží o hmotnosti 100 g.
- Volná kladka ušetří polovinu síly.
- Síla, kterou působí těleso směrem dolů, se rozkládá na oba závěsy kladky.
- Pomocí volné kladky tedy zvětšíme svou sílu na dvojnásobek. Nevýhodou je, že musíme působit silou směrem nahoru.



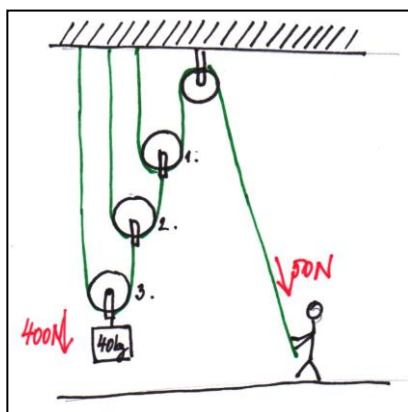
Jednoduchý kladkostroj



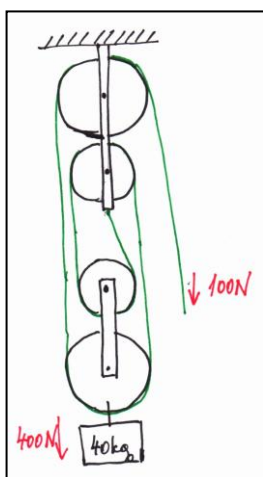
- Jednoduchý kladkostroj se skládá z jedné pevné a jedné volné kladky.
- Vzhledem k použití volné kladky ušetříme polovinu síly, tzn. že jednoduchý kladkostroj zdvojnásobí naši sílu.
- Výhoda proti volné kladce je, že člověk může působit silou směrem dolů, což je pro něj jednodušší.



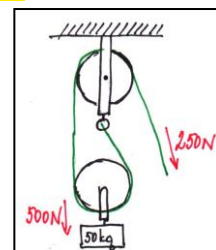
Archimédův kladkostroj



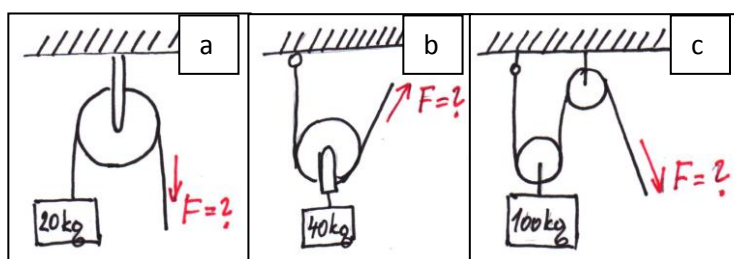
- Archimedes objevil zákon rovnováhy na páce.
- Archimedes objevil tak zařízení, které se skládá z jedné pevné kladky a více kladek volných.
- Když zapojíme více kladek volných a jednu kladku pevnou, zvětšíme svou sílu podle počtu volných kladek.
- Podle obrázku: člověk působí na pevnou kladku silou 50 N, tzn. že 1. kladka volná působí na 2. kladku volnou silou 100 N, 2. kladka volná působí na 3. kladku volnou silou 200 N a 3. kladka volná působí na 4. kladku volnou silou 400 N. Pomocí tohoto kladkostroje jsme dokázali zvětšit svou sílu osmkrát.

Kladkostroj s více kladkami volnými a pevnými

- Archimédův kladkostroj nám pomůže zvětšit naši sílu mnohonásobně, ale jeho použití v praxi by bylo složité, neboť kontakce série volných kladek za sebou by vyžadovala hodně místa.
- V praxi se používá systém pevných a volných kladek na jednom závěsu.
- Kladkostroj má stejný počet volných a pevných kladek.
- Podle obrázku: Doní kladka je zavěšena na 4 lanech, tzn. že kladkostroj naši sílu zčtyřnásobí.
- Obecně platí: Kladkostroj zvětšuje sílu tolikrát, na kolika lanech je zavěšena spodní kladka.
- Také jednoduchý kladkostroj se v praxi používá v konstrukci pevné a volné kladky nad sebou.



Příklad 1: Na obrázcích jsou situace zavěšení těles na kladkách. Urči, jakou sílu potřebuješ, aby byla



kladka v rovnováze? (váhu kladky a tření zanedbáme)

Řešení:

a) Na těleso o hmotnosti 20 kg působí gravitační síla 200 N. Pevná kladka sílu neušetří, tzn. že $F = 200$ N.

b) Na těleso o hmotnosti 40 kg působí

gravitační síla 400 N. Voná kladka nám ušetří polovinu síly, tzn. $F = 200$ N.

c) Na těleso o hmotnosti 100 kg působí gravitační síla 1000 N. Jednoduchý kladkostroj nám ušetří polovinu síly, tzn. $F = 500$ N.

Příklad 2: Těleso o hmotnosti 450 kg je zvedáno pomocí kladkostroje, který se skládá ze třech pevných a třech volných kladek. Jaká síla je potřeba ke zvedání tohoto tělesa?

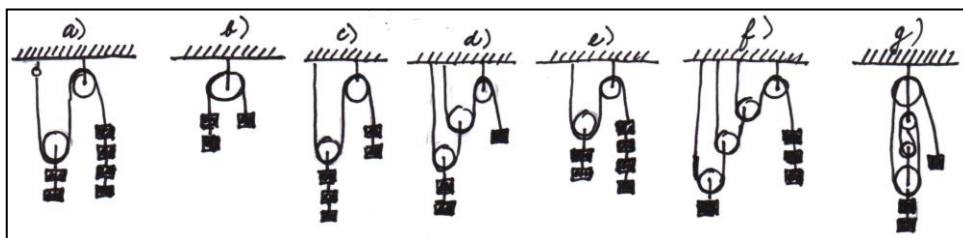
Řešení: $m = 450 \text{ kg} \Rightarrow F = 4500 \text{ N}$

3 volné kladky jsou zavěšeny na 6 lanech, tzn. $4500 : 6 = 750 \text{ N}$

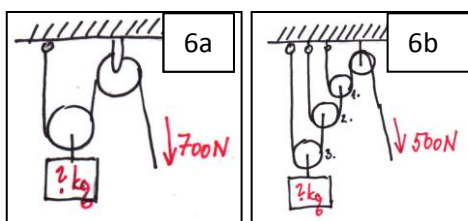
Na zvednutí tělesa o hmotnosti 450 kg potřebujeme sílu 750 N.

Otázky:

- 1) Vysvětli, jak funguje pevná kladka. Proč používáme pevnou kladku?
- 2) Vysvětli, jak funguje volná kladka. Proč je nevýhodné používat volnou kladku?
- 3) Co je jednoduchý kladkostroj? Co je Archimédův kladkostroj?
- 4) Jaké kladkostroje se v praxi používají? Kolik síly nám takový kladkostroj ušetří?



5) Posuď, zda v situacích na obrázcích jsou kladky či kladkostroje v rovnováze. Pokud ne vyznač, kam se budou pohybovat.



6) Na obrázku jsou dva kladkostroje. Je vyznačena síla, kterou člověk působí na kladkostroj, jakou hmotnosti musí mít těleso, aby byl kladkostroj v rovnováze?

7) Do obrázku kladkostroje doplň závaží tak, aby byl v rovnováze.

