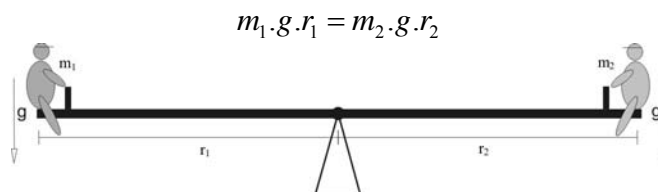


2.1.6 Výpočet práce na kladce pevné

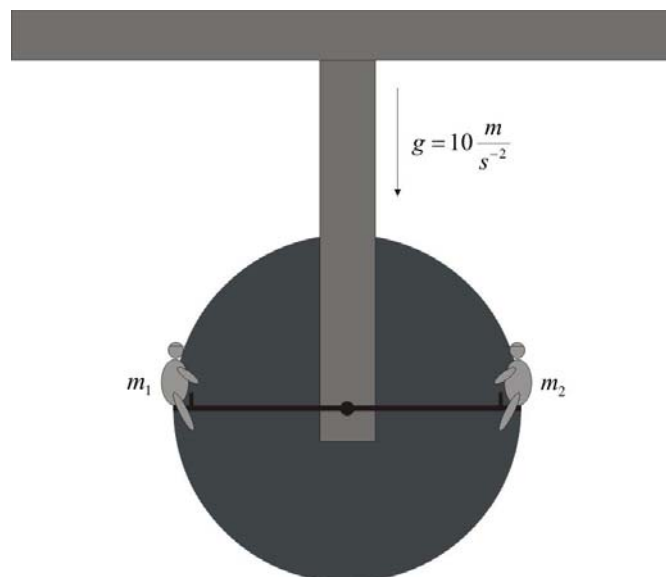
Vyjděme z poznatků fyziky v 6. ročníku, kdy jsme si řekli, že pro rovnováhu na páce platí:

Součin ramene a velikosti síly je na obou stranách páky stejný. Říkáme také, že momenty sil jsou v rovnováze.

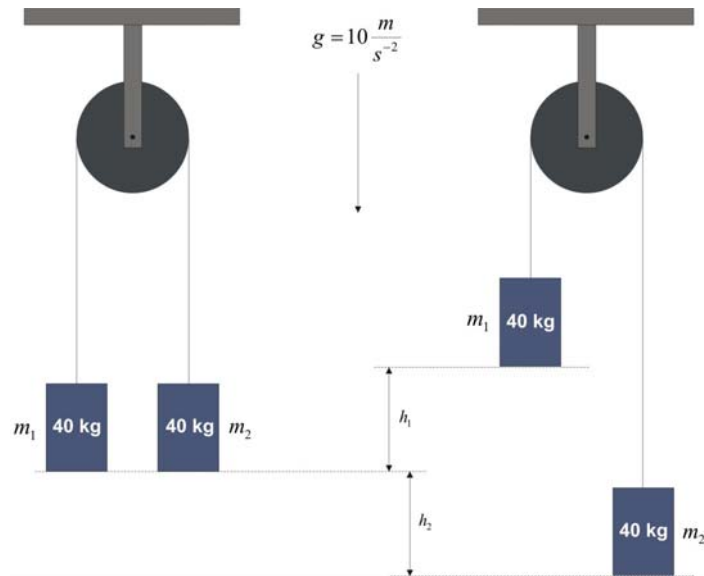
Na houpačce (což je v podstatě také páka) pro dvě děti o stejné hmotnosti bude pro rovnováhu platit:



Kladka pevná na obrázku níže je vlastně také taková houpačka či páka. Dovoluje však větší zdvih a sestup obou ramen. Představte si ji bez lana třeba takto:



Kladka pevná se v praxi používá jako jednoduchý stroj pro zdvihání břemen. Na obrázku níže je znázorněn pohyb pevné kladky s lany a břemeny.



Jistě byste souhlasili s tím, že o kolik se břemeno m_1 na pravé straně obrázku zvedne vzhůru, o tolik břemeno m_2 klesne dolů.

Z hlediska energií se patrně nebudete podívat nad tím, že pro rovnovážné zatížení kladky a pro pohyb na jejích ramenech nahoru a dolů bude platit toto vyjádření o potenciální energii těles:

$$E = m_1 \cdot g \cdot h_1 = m_2 \cdot g \cdot h_2$$

Na naší kladce budou tedy vykonané práce na obou stranách kladky stejné, neboť hmotnosti m_1, m_2 a výšky h_1, h_2 jsou si rovny.

Pro rovnováhu na kladce budou stejné také síly (těž tíhy) na obou stranách páky.

Můžeme proto formulovat tři základní vlastnosti pro páku jako jednoduchý stroj:

1. Práce vykonané na obou stranách kladky pevné jsou stejně velké.

2. Při zdvihání těles pomocí kladky pevné vykonáváme stejnou práci jako při zdvihání těles bez její pomoci.

3. Pomocí kladky si práci pouze usnadníme, ale jen co do velikosti vynaložené námahy, nikoli vykonané práce. Je to tím, že vnímáme jako méně obtížné ruční přitahování lana kladky shora, než ruční zdvihání břemene vzhůru.

Není proto např. pro středně zdatného člověka problémem za pomoci kladky zdvihnout např. 25 kg kbelík malty do výšky 5 metrů. To by bylo holýma rukama či pákou prakticky neproveditelné.

V praxi, abychom si práci skutečně ulehčili i co do energie, používáme jako zdroj vyzdvihující síly např. elektromotory.

Příklad 1/ Určete práci elektromotoru potřebnou pro zdvižení bedny o hmotnosti 100 kg pomocí kladky do výšky 5 metrů. (5 kJ)

Příklad 2/ Stavební stroj vyzdvihl 250 kg zeminy do výšky 4 metry. Jakou práci při tom vykonal? (Větší, než 10 kJ, neboť zvedal i lžíci)

Příklad 3/ Určete výkon elektromotoru, pokud břemeno o hmotnosti 100 kg zvedne do výšky 5 metrů za 10 sekund.

Příklad 4/ Určete výkon výtahu, který má maximální nosnost 320 kg, jeho klec váží 180 kg, lano je zanedbatelně lehké a do výšky 25 metrů výtah vyjede za 30 sekund.

Příklad 5/ Porovnejte denní energetickou spotřebu (např. 12 MJ) stavebního dělníka o hmotnosti 80 kg s vynášením 40 kg pytlů cementu do výšky 10 metrů (přibližně 3. patro domů).

Příklad 6/ Za jakou dlouho by (teoreticky) práci 12 MJ vykonal elektromotor stavebního vrátku (kladkostroje) o výkonu 2 kW?