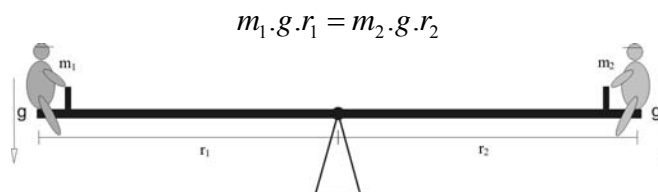


2.1.6 Výpočet práce na páce

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.

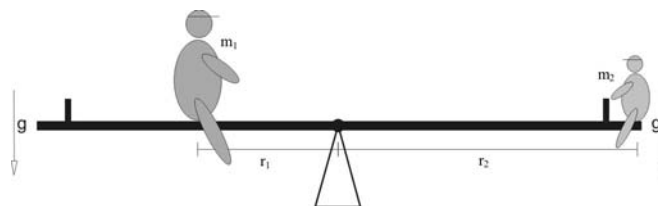
Na houpačce (což je v podstatě také páka) pro dvě děti o stejné hmotnosti bude pro rovnováhu platit:



Bude-li chtít na houpačce docílit rovnováhu i dospělý člověk s dítětem, tj. dvě tělesa o různé hmotnosti, budou i ramena sil různě dlouhá, např. jako na obrázku níže, kde má dospělý dvojnásobnou hmotnost, než dítě, a sedí proto v polovině délky houpačky.

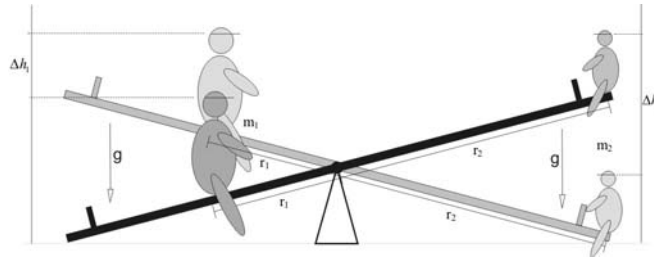
$$m_1 = 2 \cdot m_2$$

$$r_1 = \frac{r_2}{2}$$



Při houpání na této houpačce dospělého s dítětem budou také různé rozdíly výšek, mezi nimiž budou klesat a stoupat osoby sedící na houpačce. Zde bude rozdíl výšek na straně dospělého poloviční proti straně dítěte.

$$\Delta h_1 = \frac{1}{2} \cdot \Delta h_2$$



A nyní trochu fyziky z hlediska energií:

Při zdvihání těles v gravitačním poli je vykonaná práce rovna potenciální energii, kterou těleso získá, je úměrná hmotnosti, výšce a gravitačnímu zrychlení.

$$E = m \cdot g \cdot h$$

Součin hmotnosti a gravitačního zrychlení je tíha.

$$G = m \cdot g$$

A tíha je na páce (na houpačce) právě tou silou, která na stoupající nebo klesající tělesa působí.

Působíme-li na těleso silou po určité dráze (na určitém rozdílu výšek), je vykonaná práce součinem této síly (v našem případě tíhy) a dráhy (rozdílu výšek).

$$W = G \cdot \Delta h$$

Proto na naší houpačce nebo obecně na dvojitě vratné páce budou vykonané práce na obou ramenech

na levém rameni

$$W_1 = G_1 \cdot \Delta h_1$$

na pravém rameni

$$W_2 = G_2 \cdot \Delta h_2$$

a budou si podle zákona o zachování energie rovny, takže

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

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

1. Práce vykonané na obou stranách páky jsou stejně velké.

2. Při zdvihání těles pomocí páky vykonáváme stejnou práci jako při zdvihání těles bez pomoci páky.

3. Pomocí páky si práci pouze usnadníme, ale jen co do velikosti vynaložené námahy, nikoli vykonané práce. Je to tím, že působíme menší silou po větší dráze, což vnímáme jako méně obtížné.

Příklad 1/ Určete práci potřebnou pro nadzdvížení bedny o hmotnosti 100 kg pomocí páky do výšky 0,5 metru.

Příklad 2/ Jakou silou je třeba působit na kamenný kvádr o hmotnosti 1 tuna, aby se jeho těžiště zdvihlo o 10 cm, a jaká práce se přitom vykoná

a/ bez pomoci páky

b/ pomocí dvojjzvatné páky o celkové délce 11 metrů, když rameno na straně kvádru bude dlouhé 1 metr

Příklad 3/ Jakou dvojjzvatnou páku alespoň potřebuje řemeslník o hmotnosti 80 kg, aby sám nadzdvihl sud o hmotnosti 160 kg?