

# JEDNODUCHÉ STROJE VE VELKÉM

Jednoduché stroje se vyznačují tím, že sice přidají práci, ale umožňují pracovat menší silou. Díky zážitkům ze „science center“ vím, že by žáci měli mít zkušenost s jednoduchými stroji ve velkém provedení.

Kladku a kladkostroj si žáci účinně vyzkouší díky přetahování kladkami, které jsem popsal dříve v samostatném článku.

Další tři druhy jednoduchých strojů (nakloněná rovina, páka a hydraulický lis) jsou popsány níže. Variace na páku a na nakloněnou rovinu (tj. vrátek a šroub) jsou popsány samostatně.

# 1. Nakloněná rovina

Pokud je ve škole šikmý úsek podlahy, testuje se nakloněná rovina snadno pomocí kolečkové židle nebo skateboardu.

Dobrovolníka na skateboardu táhneme „do kopce“. I když ho v rukách nezdvihneme (na to je příliš těžký), po nakloněné rovině ho snadno vytlačíme nahoru.



Pokus lze doplnit výpočtem. Dobrovolníka i se skateboardem zvážíme (v našem měření 50 kg ) a sklonoměrem určíme náklon roviny (  $4^\circ$  ). Pomocí závěsných vah (pružinových nebo digitálních) táhneme dobrovolníka po rovině ( 12 N ). Na malém sklonu můžeme předpokládat, že třecí síla je na nakloněné rovině i na vodorovné podlaze stejná).



Ze známé hmotnosti, sklonu a třecí síly určíme sílu, kterou bychom ho měli táhnout „do kopce“ (na malém sklonu můžeme předpokládat, že třecí síla je na nakloněné rovině i na vodorovné podlaze stejná).

V našem případě dává výpočet hodnotu 46 N . V experimentu byla změřena síla 48 N .



## 2. Páka

Pro demonstrační páku je vhodný hliníkový žebřík. Běžně pokus předvádím na demonstračním stole, v posilovně je nafočen pouze z prostorových důvodů.

Vyberu si nejmenšího žáka ve třídě a zdvihnu ho rukama do vzduchu. Poté ho vyzvu, aby on zdvihnul mě. Pomocí žebříku to zvládne bez problémů.



## Dvojzvratná páka





## Jednozvratná páka





### 3. Hydraulický lis

Pro demonstrační hydraulický lis doporučuji použít termofoor nebo plastový sak z tzv. „bag in box“ - prodává se v nich víno nebo mošty.



K pokusu kromě saku  
potřebujeme ještě  
pevnou desku a PVC  
hadici.



Do ventilku se provrtá otvor,  
do něj se zatlačí PVC hadice  
tak, aby těsnila. V případě  
netěsnosti je možné hadici  
do víčka zalepit tavným  
lepidlem.





Sak uzavřeme víčkem s hadicí  
a nahoru položíme desku.

Dobrovolník si stoupne na  
desku. Fouká do hodičky -  
dokáže zdvihnout sám sebe.

