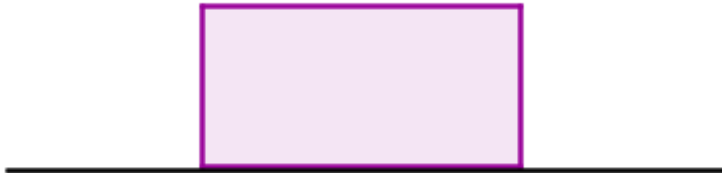


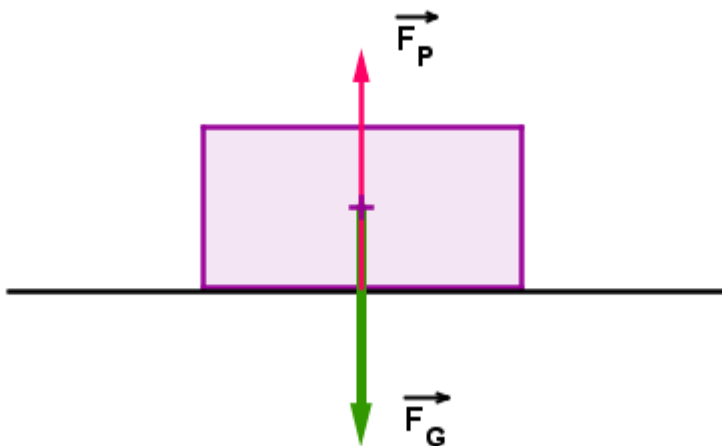
První Newtonův pohybový zákon – setrvačnost

Začneme jednoduchým, leč názorným pokusem. Na následujícím pokusu se dají vysvětlit všechny tři Newtonovy pohybové zákony. U tohoto pokusu pak platí víc, než kde jinde, že v jednoduchosti je krása. Pokus demonstruji na papírové krabičce od čaje.

Mějme krabičku, která leží na stole a vůči stolu se nepohybuje.



1. úkol: Nakreslete do obrázku všechny síly, které na krabičku působí.



F_G ... tíhová síla; síla, kterou je krabička přitahována k Zemi

F_P ... síla podložky; síla, kterou podložka tlačí zesponu na krabici

Síly jsou stejně velké, ale opačného směru. Výslednice sil působících na těleso je tedy nulová. Krabička se proto nepohybuje (nepadá dolů ve směru tíhové síly, ani neletí nahoru ve směru síly podložky). Tíhová síla je vyznačena silněji, aby bylo vidět, ve kterých místech se síly překrývají.

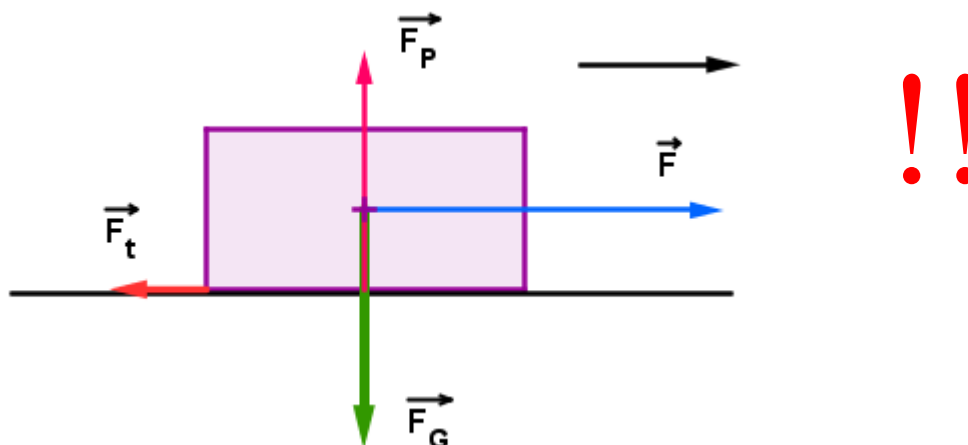
$$F_V = F_G + F_P$$

$$F_V = F_G - F_P = 0$$

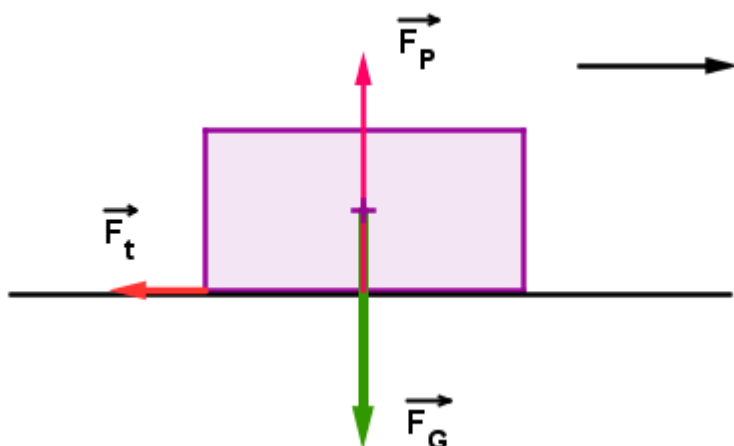
Nechávám žáky a žákyně, aby sami nakreslili obrázek na tabuli. Často ho nakreslí dobře. Občas opravím působíště sil.

2. úkol: Krabičku uvedeme strčením do pohybu. Nakreslete všechny síly, které na ni působí, pokud se pohybuje (když už se jí nedotýkáme), než se zastaví.

Nakreslím obrázek krabičky na tabuli a vyberu několik žáků a žákyň, aby do obrázku nakreslili síly. Často od sebe opisují, ale nechám je, a čekám na výsledek. Žákyně a žáci v lavicích se také pokouší kreslit síly. Když síly nakreslí, poděkuji jim a pošlu je sednout si. Všechny obrázky vypadají podobně, zhruba takto:



Poté všechny žáky a žákyň poprosím, aby si obrázek nakreslili. Když mají hotovo, řeknu jim, aby si obrázek přeškrtili (ne „začmárali“, je totiž důležité, aby viděli, co si přeškrtili) a napsali k němu dva vykřičníky. Vezmu houbu a jednu sílu smažu. Obrázek nyní vypadá následovně. Žákyně a žáci se začnou bouřit a ptají se, proč jsem sílu smazal.



Přeci ale už víme (z kapitoly O silách), co musí síla splňovat:

- **Musí mít původ** – musí být něco, co ji způsobuje.
- **Musí mít svůj cíl** – musí být něco, na co ta síla působí.
- **Musí mít partnerskou sílu** – síla opačného směru a stejné velikosti (partnerské síly mají vzájemně prohozeného původce a cíl). Když se opírám o stěnu, působím na ni silou (já jsem původce, stěna je cíl). Stejně velkou, opačně orientovanou, silou působí stěna na mě (ona je původce, já jsem cíl).

Pokud se podíváme na to, co musí síla splňovat, je už jasné, proč jsem „sílu ve směru pohybu“ smazal. **Nesprávně vyznačená „síla“ totiž nemá původ.**

Výslednice sil působících na pohybující se krabičku:

$$\mathbf{F}_V = \mathbf{F}_G + \mathbf{F}_P + \mathbf{F}_t$$

Síly \mathbf{F}_G a \mathbf{F}_P se vyruší (jejich pohybové účinky), zbude tak pouze síla \mathbf{F}_t . Výslednicí tedy je třecí síla působící proti směru pohybu.

Výsledná síla tedy míří na opačnou stranu, než se předmět pohybuje.

Co tedy krabičku táhne dopředu?

Krabičku táhne dopředu její vlastnost zvaná *setrvačnost*. Není to síla!

Setrvačnost je tendence tělesa setrvávat v klidu nebo rovnoměrném přímočarém pohybu.

Nyní už můžeme formulovat **1. Newtonův pohybový zákon**.

Těleso, na které nepůsobí síly nebo výslednice sil na něj působících je rovna nule, je v klidu nebo rovnoměrném přímočarém pohybu.

V prvním případě, kdy se krabička po stole nepohybuje, je výslednice sil, které na ni působí, rovna nule – tíhová síla se vyruší se silou, kterou působí stůl na krabičku.

Těleso setrvává v klidu, platí *1. Newtonův pohybový zákon*.

V druhém případě, kdy se krabička na stole pohybuje, je výslednice sil, jak již bylo napsáno výše, síla třecí \mathbf{F}_t . Krabička se kvůli setrvačnosti sice chvíli pohybuje, ale nesetrvává v tom pohybu pořád; zastaví se. První Newtonův pohybový zákon tedy neplatí, jelikož výslednice sil působících na těleso, není nulová.

Čím menší by bylo tření mezi krabičkou a stolem, tím dále by krabička „dojela“. Pokud bychom teoreticky zmenšili třecí sílu až na nulu, výslednice sil by také opět byla nula a těleso by se po postrčení pohybovalo rovnoměrným přímočarým pohybem – platil by *1. Newtonův pohybový zákon*.