



1.1 Tlaková síla a tlak

Slovo **tlak** velmi často slyšíme v předpovědi počasí. Tlak vzduchu je jedním z velmi důležitých údajů o stavu zemské atmosféry v určitém místě. Z měření atmosférického tlaku vzduchu potom odborníci usuzují na vývoj počasí v příštích dnech.

Tlak vzduchu se mění i s nadmořskou výškou. Horolezci, kteří mají rádo velmi vysoké hory, musí počítat s tím, že ve velehorách je každý pohyb namáhavější, protože v prostředí s menším tlakem vzduchu se člověk hůře dýchá než v níže položených oblastech.

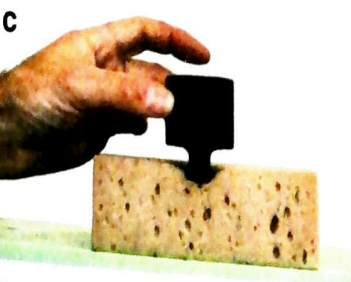
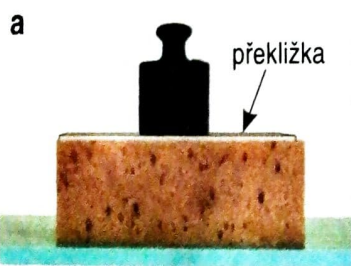
Také při zkoumání vlastností kapalin se nevyhneme slovu *tlak*. Tlak v kapalině ohraničuje možnosti hloubky ponoru potápěčům. Znáte ten nepříjemný pocit v uších, když se potápíte?

Abychom si pojem **tlak** co nejlépe vysvětlili, ukažme si nejprve na několika pokusech s látkami pevnými, jak k novému pojmu dospějeme a jak je jeho fyzikální význam.

Zasněženou krajinou se mnohem lépe pohybujeme na lyžích než pěšky. Nejen proto, že lyže lépe jedou, ale hlavně se na nich neboříme. Je to proto, že dotyková plocha mezi lyžemi a sněhem má několikrát větší obsah než podrážka bot. Naše tíha má na sníh různý deformační účinek, podle toho jak velkou plochu se na sníh přenáší.

Nyní si provedeme pokus, při němž ověříme naši zkušenost z lyžování.

 Na houbu položte desku z překližky a na ní postavte závaží o hmotnosti 1 kg. Změnil se tvar houby? Potom postavte závaží na houbu přímo. Pozorujte deformaci houby. Nyní závaží otočte a opět pozorujte deformaci houby (viz obr. 59 a,b,c).



59. Závaží deformující houbu

Závaží o hmotnosti 1 kg má tíhu přibližně 10 N. ve všech třech případech působilo na houbu silou o velikosti 10 N a způsobilo různou deformaci měkké houby (tíhu lehké dřevěné destičky v první části pokusu můžeme zanedbat). Závaží se do houby zabořilo tím více, čím menší byla plocha, přes níž se tíha závaží na houbu přenášela. Závaží působilo v jednotlivých případech na houbu stejnou **tlakovou silou**. Tlakovou silou je také tíha lyžaře stojícího na lyžích, síla, kterou zatlačujeme kolík do země, tíha stolu stojícího na podlaze. Tlakovou silou je i síla našich prstů tvarujících plastelínu. Jak bychom dosáhli větší deformace houby? Z předchozího textu vyplývá, že bychom mohli použít buď těžší závaží, nebo zmenšit obsah styčné plochy. Obojí můžeme vyzkoušet.

Kilogramové závaží postavte postupně na 3, 4, 5, ..., malých krychliček (např. 1 cm³), které použijete jako „nohy“, a pozorujte, jak hluboko do houby se závaží vtlačí. Použijte různá závaží.

Z pokusu plyne, že deformace houby je větší při užití menšího počtu podstavních krychliček. Užijeme-li stejný počet podpěrných krychliček, větší deformace docílíme těžším závažím.

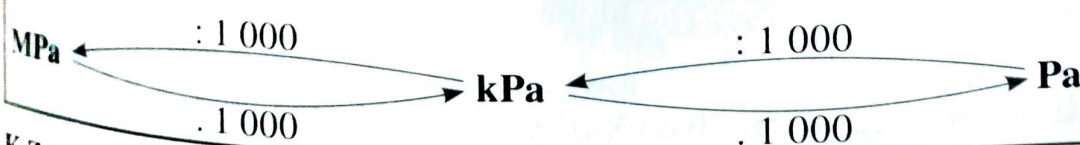
Abychom lépe vystihli, jak se tlaková síla rozkládá na dotykové (styčné) ploše, budeme ji dělit velikostí obsahu této plochy. Dostáváme tak novou fyzikální veličinu – **tlak**.

Pro tlak budeme užívat značku p . **Tlak vypočteme, když tlakovou sílu působící kolmo na plochu dělíme obsahem plochy**, což zapisujeme vztahem:

$$p = \frac{F}{S}$$

Když do vztahu dosadíme příslušné hlavní jednotky síly (N) a obsahu (m²), dostaneme jednotku tlaku *newton na čtverečný metr* ($\frac{N}{m^2}$). Tuto jednotku fyzikové nazývají **pascal** [paskal] (**Pa**), podle velkého francouzského vědce Blaise Pascala. Závaží o tíze 10 N použité v našem pokusu by vyvolalo tlak 1 Pa, kdyby působilo na plochu o obsahu 10 m². 1 Pa je velmi malý tlak, proto se často užívá násobků této jednotky – **kilopascal** (kPa) a **megapascal** (MPa).

Jednotky tlaku:



K ZAPAMATOVÁNÍ:

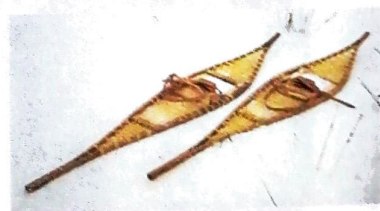
- Velikost tlaku vypočteme, když tlakovou sílu dělíme obsahem plochy, na niž kolmo působí, $p = \frac{F}{S}$ nebo $p = F : S$.
- Hlavní jednotkou tlaku je pascal (Pa).

Porovnejte tlak, jakým působí stojící slon na zem, s tlakem, jakým působíte na podlahu vy. Hmotnost slona uvažujte 5 t, obsah jeho tlap je celkem 25 dm². Zbývající potřebné údaje zjistíte.



• Co mají udělat děti hrající si na ledu, když slyší, že led začíná prskat?

• Co jsou to sněžnice, kdo je používá a proč?



• Proč se při krájení chleba spíše řízeme tupým nožem než ostrým?

• Víte, že šikovné kuchařky krájí houskové knedlíky nití? Umíte vysvětlit, proč to jde nítí dobře? Jak vypadá