

1.5.6 Používáme vodu a vzduch

Předpoklady:

Pomůcky: stříkačky, skleničky na vodu, vznášedlo, balónek, model vodojemu

Př. 1: Která z následujících vlastností svou hodnotou samostatně rozhoduje o tom, zda bude předmět plavat nebo klesne ve vodě ke dnu:

- a) hmotnost, b) objem, c) hustota.

a) hmotnost

Samotná hmotnost nerozhoduje:

- Lehká kulička ze železa klesne ke dnu, těžká kláda plave.
- Lehká kulička ze dřeva plave, těžký betonový panel klesne ke dnu.

b) objem

Samotný objem nerozhoduje:

- Malá železná kulička klesne ke dnu, velká kláda plave.
- Malá dřevěná kulička plave, velký betonový panel klesne ke dnu.

c) hustota

Samotná hustota rozhoduje:

- dřevo má menší hustotu než voda \Rightarrow dřevěné věci plavou (každý kousek dřeva má menší hmotnost než kus vody stejného objemu a proto nadlehčování vody překoná gravitaci táhnoucí dřevo dolů),
- železo má větší hustotu než voda \Rightarrow železné věci plavou (každý kousek železa má větší hmotnost než kus vody stejného objemu a proto nadlehčování vody prohraje s gravitaci táhnoucí železo dolů).

Př. 2: Do vody jsme vhodili dvě koule. První koule plave, druhá se potopí. Rozhodni, které z následujících vět je možné na základě této zkušenosti označit za pravdivé, které za nepravdivé a o kterých z nich se nedá rozhodnout zda jsou pravdivé nebo ne.

Rozhoduj pouze na základě první věty zadání ne na základě své zkušenosti.

- a) Na první kouli působí větší vztlaková síla než na druhou.
b) Hustota druhé koule je větší než hustota vody.
c) Na druhou kouli působí větší gravitační síla než na první.
d) První koule má menší hustotu než druhá.

a) Na první kouli působí větší vztlaková síla než na druhou.

Nejde rozhodnout. Nevíme, jak jsou koule velké (první může být malá a druhá velká a pak by na potopenou působila větší vztlaková síla).

b) Hustota druhé koule je větší než hustota vody.

Pravda. Když se druhá koule potopí, musí mít větší hustotu než voda (vztlaková síla je menší než gravitace a proto je i hmotnost vytlačené vody menší než hmotnost kuličky).

c) Na druhou kouli působí větší gravitační síla než na první.

Nejde rozhodnout. Nevíme, jakou mají koule hmotnost (plavat i klesat ke dnu mohou jak lehké tak těžké koule - záleží na poměru hmotnosti a objemu).

d) První koule má menší hustotu než druhá.

Pravda. První koule má menší hustotu než je hustota vody (protože plave) \Rightarrow má menší hustotu než druhá (ta má větší hustotu než voda, protože klesla ke dnu).

Př. 3: Vzduch není vidět, nemá vůni ani chuť. Přesto se můžeme v některých situacích přesvědčit, že existuje. Jmenuj situace, ve kterých se vzduch projevuje.

Když fouká vítr, cítíme vzduch.

Když je PET láhev plná vzduchu a je zavřená, nejde úplně zmáčknout (jen trochu) a po zmáčknutí se zase narovná.

Vzduch v duši pneumatiky unese kolo (i auto).

Na nafouknuté matraci se dá jezdit po vodě (existují i nafukovací lodě).

Vzduch můžeme zavřít do bubliny z bublifuku.

...

Pokud vzduch uzavřeme do pevného obalu, zaujímá objem.

Př. 4: Všechny pokusy prováděj tak, abys lavici ani okolí nepostříkal vodou.

Naber plnou stříkačku vody, zatlač na píst.

Neber plnou stříkačku vody, ucpi ústí a stříkačku stlač.

Naber plnou stříkačku vzduchu a zatlač na píst.

Naber plnou stříkačku vzduchu, ucpi ústí a zatlač na píst.

Co mají voda a vzduch společného? Čím se liší?

Voda i vzduch:

- se dá vytlačit z nezavřené stříkačky,
- brání ve stlačení pístu stříkačky, když ucpeme otvor.

Když se snažíme vytlačit vodu ze stříkačky s uzavřeným otvorem, pístem nejde pohnout ("nepéruje") \Rightarrow voda se nedá stlačit.

Když se snažíme vytlačit vzduch ze stříkačky s uzavřeným otvorem, můžeme pístem pohnout ("péruje", ale čím více je píst stlačený, tím to jde hůře) \Rightarrow vzduch se dá stlačit.

Voda je nestlačitelná, vzduch je stlačitelný.

Př. 5: Je možné ponořit do pod hladinu vody v otevřené skleničce papír tak, aby se nenamočil?

Možné to je. Stačí papír zmuchlat do skleničky tak, aby z ní nevypadl, když ji obrátíme vzhůru nohama. Pak takto obrácenou skleničku ponoříme pod vodu. Vzduch nemůže ze skleničky uniknout a brání vodě v přístupu k papíru.

Pedagogická poznámka: Některé děti tomu nevěří, je třeba to ve třídě předvést.

Př. 6: Jaká síla udržuje balónek nafouknutý? Co se s nafouknutým balónkem stane, když ho pustíme? Proč?

V balóнку se perou dvě síly:

- síla balónku (gumy) se snaží balónek co nejvíce zmenšit a stlačit tak vzduch uvnitř do co nejmenšího objemu,
- síla vzduchu se naopak snaží balónek nafouknout.

Čím více vzduchu do balónku nafoukneme, tím je větší.

Když balónek pustíme, vzduch začne unikat z balónku ven a balónek se rozletí na druhou stranu (jako kdyby ho unikající vzduch odstrkával).

Př. 7: Vysvětli, jak funguje balónkové vznášedlo. Proč se pohybuje téměř bez zpomalování?

<https://www.youtube.com/watch?v=dy-61HV2FRw>

<https://www.youtube.com/watch?v=tFrnlJr8ueI>

<https://www.youtube.com/watch?v=DikofrxCiXs>

Vzduch z balónku uniká (stejně jako když ho pustíme volně), musí proudit mezi CD a stolem ⇒ mezi CD a stolem je vrstva vzduchu ⇒ CD se stolu nedotýká a tak ho nebrzdí třecí síla.

Př. 8: V domácnostech, které nejsou připojeny k vodovodu, se pro zásobování vodou používají domácí vodárny („darling“). Která síla tlačí vodu z vodárny do kohoutků?

Nádoba s vodou obsahuje gumový balón se stlačeným vzduchem. Stlačený vzduch se snaží vyplnit objem nádoby a tím vytlačuje vodu do rozvodu vody v domě. Čím víc vody vzduch vytlačí, tím víc se rozepne a zmenší se jeho tlak. Když se tlak vzduchu zmenší příliš, zapne se čerpadlo a doplní vodu do nádoby. Tím zmenší objem vzduchu a zvětší jeho tlak a vše se opakuje.

Př. 9: Co je to keson? Kdy se používá?

Keson je vlastně převrácená sklenička, ve které jsme mohli pod vodu ponořit papírek aniž by se namočil.

Pod kesonem je vzduch, který nepustí vodu dovnitř a pod vodou tak mohou pracovat lidé bez skafandrů.

Shrnutí: Vzduch zaujímá objem, je stlačitelný.