## Hustota – metodická příručka pro učitele

**Téma:** Hustota látek **Ročník:** 6. třída  
**Předmět:** Fyzika **Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

Cíle hodiny

* Žák pochopí, že různé látky mohou mít různou **hustotu**.
* Umí vysvětlit, proč některé látky **plavou a jiné se potápějí**.
* Dokáže **pozorovat a popsat experiment** a zapsat závěry.
* Spojí pojem hustota s **hmotností, objemem a chováním látek** v běžném životě.
* Rozpozná příklady hustoty v přírodě a technice (olej na vodě, vztlak ve vodě, horký vzduch stoupající vzhůru).

Pomůcky

* zkumavky nebo malé válce, voda, olej, papír
* odměrný válec, manganistan draselný (sype učitel), šumivá tableta, kapesníčky
* kádinka, jedlá soda, ocet, svíčka, zápalky/zapalovač (pouze učitel)
* ochranné brýle, papírové ručníky

**Průběh hodiny**

#### Úvod (5–10 min)

#### Učitel zahájí diskusí: „Proč olej plave na vodě?“ „Co znamená, že je něco husté?“

#### Společně zopakují pojmy **hmotnost, objem, kapalina, plyn**.

#### Zapisují hypotézu: *Která kapalina je těžší – voda nebo olej?*

Pokus 1 – Je těžší voda nebo olej? (10–15 min)

* Žáci pracují ve dvojicích.
* Pozorují výměnu kapalin ve zkumavkách po odstranění papírku.
* Cíl: **pochopit, že kapaliny s různou hustotou se uspořádají podle hustoty – těžší dole, lehčí nahoře.**
* Diskuse o výsledku a o pojmu „rovnováha hustot“.

Pokus 2 – Lávová lampa (15–20 min)

* Atraktivní experiment pro vizualizaci **různé hustoty a vztlaku**.
* Učitel upozorní na bezpečnost při manipulaci s KMnO₄.
* Po vhození šumivé tablety žáci sledují, jak bublinky nesou „kapky“ vzhůru a ty pak klesají.
* Diskuse: **Proč kapky nejdřív stoupají a pak klesají?** → změna hustoty v důsledku přítomnosti plynu.

Pokus 3 – Váží něco plyny? (10–15 min)

* Chemicko-fyzikální demonstrace hustoty plynů.
* Po reakci sody a octa vzniká **oxid uhličitý (CO₂)**, který „hasí“ svíčku.
* Žáci chápou, že **i plyn má hmotnost a hustotu**, i když je neviditelný.

Shrnutí a aplikace (10–15 min)

* Diskuse: „Kde se s hustotou setkáváme v běžném životě?“
* Pracovní list obsahuje **kvízové otázky s vysvětlením**, které upevňují poznatky.
* Učitel zdůrazní vztahy:
  + **Hustota = hmotnost / objem**
  + **Lehčí (méně husté) látky plavou na hustších**

Kompetence dle RVP

* **K učení:** žák pozoruje a vyvozuje zákonitosti z pokusů.
* **K řešení problémů:** formuluje hypotézy, ověřuje je pokusem, vysvětluje pozorované jevy.
* **Komunikativní:** sdílí výsledky, porovnává pozorování s ostatními skupinami.
* **Pracovní:** dodržuje bezpečnostní pokyny, správně manipuluje s laboratorními pomůckami.
* **Digitální:** možnost doplnit o záznam a vyhodnocení experimentu pomocí videa nebo digitálního měření.

Průřezová témata

* **Environmentální výchova (EV):** význam hustoty pro život v přírodě (vztlak ryb, teplý vzduch, mořská voda).
* **Osobnostní a sociální výchova (OSV):** spolupráce při experimentu, rozvoj zodpovědnosti a pozornosti.
* **Mediální výchova (MV):** práce s informacemi – ověřování „mýtů“ o tom, proč něco plave.
* **Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VMEGS):** hustota mořské vody, vliv na plavání v Mrtvém moři apod.

Tipy pro učitele

* Pokus 1 lze doplnit měřením hustoty obou kapalin pomocí vážení a výpočtu.
* Pokus 2 lze nahrát kamerou a zpomalit záznam – pěkná vizualizace proudění.
* Pokus 3 dobře funguje jako ukázka přenosu neviditelného plynu (žáci bývají nadšení).

**Hustota měření**

|  |
| --- |
| Pokus 1: Je těžší voda nebo olej? |
| Pomůcky: 2 zkumavky, voda, olej, kousek papíru, stojan nebo držák. |
| * Do první zkumavky **naplň až po okraj vodu**. * Do druhé zkumavky **naplň až po okraj olej**. * Polož kousek papíru na zkumavku s vodou tak, aby pokrýval celý otvor. * Opatrně zkumavku s vodou překlop vzhůru nohama (papír drží kapalinu) a **postav ji na zkumavku s olejem** tak, aby se otvory obou zkumavek přesně dotýkaly. * Když jsou zkumavky vyrovnané, **pomalu vytáhni papírek** z mezi zkumavek. * Pozoruj, co se stane – kapaliny se začnou **přelévat a měnit své místo**. |
| Obsah obrázku kresba, klipart, design, ilustrace  Obsah generovaný pomocí AI může být nesprávný.Co jsi pozoroval/a? |

|  |
| --- |
| Pokus 2: Lávová lampa |
| Pomůcky: Odměrný válec (min. 250 ml), **olej**, **voda**, **manganistan draselný (KMnO₄)** – sype **jen učitel**, šumivá tableta (vitamin C/šumák), míchátko/špejle, kapesníčky, podložka. |
| * Do odměrného válce nalij **asi 1/3 výšky oleje**. * Pomalu dolij **asi 1/3 výšky vody** – lij po stěně nebo po špejli, aby se vrstvy nemíchaly. (Voda skončí **dole**, olej **nahoře**.) * **Učitel** nasype **pár zrníček KMnO₄** (1–2 špetky) tak, aby propadly do **spodní vodní vrstvy**. Počkej, až se fialová barva ve vodě rozptýlí. * Nech směs **ustálit** (hladiny klidné). * Odlom **kousek šumivé tablety** (velikost hrášku) a **vhoď do válce**. * Sleduj: ve vodě vznikají bublinky, které unášejí **fialové kapky vody** do oleje až vzhůru; po prasknutí bublinek kapky **klesají zpět**. |
| Obsah obrázku kreslené, nealkoholický nápoj, kruh, kresba  Obsah generovaný pomocí AI může být nesprávný.Co jsi pozoroval/a? |

|  |
| --- |
| Pokus 3: Váží něco plyny? |
| Pomůcky: Kádinka nebo sklenice, **jedlá soda (NaHCO₃)**, **ocet**, lžička, zapálená **čajová svíčka** (v širší misce), zapalovač nebo zápalky (pouze učitel), ochranné brýle. |
| * Do kádinky nasyp **asi jednu čajovou lžičku jedlé sody.** * Pomalu přilij **asi 2–3 cm octa** (stačí tolik, aby začala pěnivá reakce). * Sleduj, jak vznikají **bublinky oxidu uhličitého (CO₂)**. * Počkej několik sekund, až se pěna uklidní. * Učitel zapálí **čajovou svíčku** a postaví ji **vedle kádinky**. * Opatrně **nakloň kádinku** nad svíčku tak, jako bys chtěl „přelít neviditelnou kapalinu“. **Dbej na to, aby žádná tekutina z kádinky nevytekla.** |
| Obsah obrázku klipart, kresba, kreslené, ilustrace  Obsah generovaný pomocí AI může být nesprávný.Co jsi pozoroval/a? |

**Hustota v každodenním životě**

**Proč smetana vytváří na mléce vrstvu nahoře?**  
a) mléko jej odpuzuje  
b) tuk je sladší  
c) tuk je studenější  
d) tuk má menší hustotu než voda v mléce  
💬 *Tuková část má menší hustotu než vodná složka.*

**Proč je benzínová skvrna na hladině vody nahoře?**  
a) voda ho tlačí nahoru vždy  
b) benzín je barevný  
c) benzín má menší hustotu než voda  
d) benzín je lehčí kvůli vůni  
💬 *Organické kapaliny mají menší hustotu než voda.*

**Udupaný sníh je…**  
a) stejně hustý  
b) řidší  
c) hustší než čerstvý prašan  
d) záleží na barvě  
💬 *Zmenšením mezer mezi částicemi se objem zmenší a hustota vzroste.*

**Proč jsou litinové hrnce „těžké“ i při malém objemu?**  
a) litina má vysokou hustotu   
b) má duté dno  
c) barva přidává hmotnost  
d) držadla jsou těžká  
💬 *Materiály s vysokou hustotou mají velkou hmotnost i v malém objemu.*

**Nafukovací rukávky u dětí ve vodě…**  
a) zmenšují průměrnou hustotu dítěte a pomůcky   
b) zvětšují hmotnost  
c) zvyšují hustotu vody  
d) nemají vliv  
💬 *Vzduch má malou hustotu, proto rukávky zlepšují vztlak.*

**Proč kostky ledu v nápoji plavou nahoře?**  
a) jsou hranaté  
b) jsou studené

c) led má menší hustotu než kapalná voda  
d) jsou bílé  
💬 *Led má menší hustotu než voda, proto plave.*

**Proč se horký kouř z ohně zvedá vzhůru?**  
a) oheň kouř tlačí vzhůru plamenem  
b) teplý vzduch má menší hustotu než studený   
c) gravitace na kouř nepůsobí  
d) kouř je lehčí, protože je černý  
💬 *Zahřátý vzduch se rozpíná, má menší hustotu a stoupá vzhůru.*

**Proč se horký asfalt v létě „vlní“, když se na něj díváme z dálky?**  
a) asfalt mění tvar  
b) světlo se ohýbá kvůli rozdílné hustotě vzduchu   
c) vzduch se zastaví  
d) teplý vzduch má menší hustotu než studený  
💬 *Teplý vzduch nad silnicí má menší hustotu, láme světlo jinak než studený – vzniká „mrákotný“ efekt.*

**Proč rybářské plovátko plave, i když je připevněné na háčku s olůvkem?**  
a) ryba ho nadnáší  
b) háček je lehčí než voda  
c) má celkově menší průměrnou hustotu než voda   
d) nitka drží plovák nahoře  
💬 *O průměrné hustotě rozhoduje celý systém – olůvko i vzduch v plováku dohromady.*

**Proč se lidé v zimě na horách propadají do prašanu, ale po zmrzlém sněhu ne?**  
a) zmrzlý sníh odpuzuje teplo  
b) prašan je těžší  
c) zmrzlý sníh má větší hustotu   
d) boty mají jinou teplotu  
💬 *Zmrzlý sníh má větší hustotu, a proto lépe unese člověka než prašan.*