



Malý Archimédes

Autor, škola

Milena Bendová,
ZŠ Třebíč, ul. Kpt. Jaroše

Vyučovací předmět

fyzika

Vhodné pro

1. stupeň, vyzkoušeno s 5. třídou

Potřebný čas

45 minut

Potřebný prostor

třída

Cíle lekce – tematické / obsahové

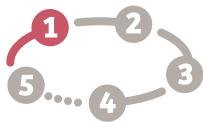
Žáci rozumí základním pojmům (gravitační síla, vztlaková síla). Žáci chápou, že ve vodě působí na všechna tělesa vztlaková síla směrem nahoru a na jejím porovnání s gravitační silou závisí, zda těleso plave či klesá ke dnu.

Cíle lekce – badatelské

Žáci si vyzkouší celý badatelský cyklus: kladou otázky, formulují hypotézy, navrhnou postup pokusu a pokus provedou, zaznamenají a vyhodnotí.

Pomůcky

kádinky, siloměry, tělesa stejného objemu, ale různé hmotnosti, papírové obdélníky a šipky pro znázornění na magnetické tabuli



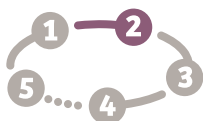
Motivace

Vhodte dvě stejné skleničky od léků do vody: jedna plave (prázdná), druhá klesá ke dnu (plná vody). Rozporuplná situace bude efektnější, když nebude na první pohled vidět, že jedna sklenice je prázdná a druhá plná.



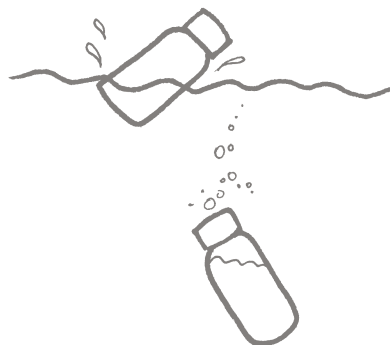
Kladení otázek

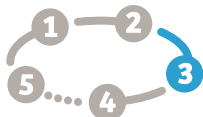
Žáci hned po zhlédnutí experimentu spontánně kladou otázky. Např.: Proč jedna klesá a jedna plave? Závisejí to na hmotnosti? Povzbudte je ke kladení dalších otázek a zapisujte je na tabuli.



Formulace hypotézy

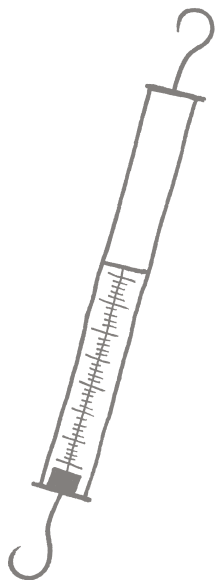
Motivujte žáky k formulaci domněnky, kterou budou ověřovat. Např.: Těžší těleso klesá ke dnu a lehké plave na hladině.





Plánování, příprava a provedení pokusu či měření

Rozdejte pomůcky, vidět je žákům pomůže v naplánování pokusu. Zkuste schválně říci, že nemáte váhy, a vysvětlete funkci siloměru. Nakreslete (nebo znázorněte pomocí tvarů na magnetické tabuli) situaci na vzduchu – použijte šipky – čím delší šipka, tím větší gravitační síla (značíme F_g):



lehčí těleso



těžší těleso



Otázka pro všechny: *Jak to dopadne ve vodě? Je to stejné i ve vodě? Jaké síly působí ve vodě?*

Možné odpovědi: Ve vodě působí další síla, která nadnáší tělesa; Je to jiné, siloměr ukazuje menší sílu; můžeme měřit, jaká síla je na siloměru, pokud je těleso ponořené ve vodě.

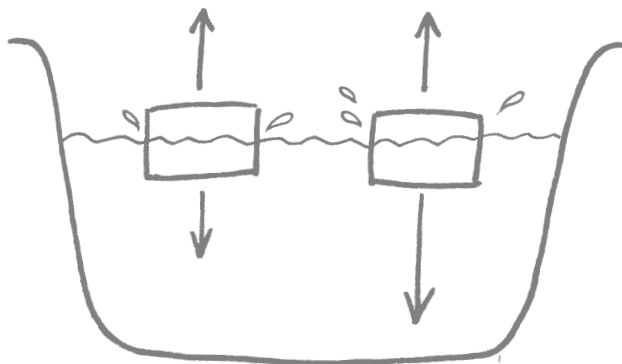
Žáci si naplánují a provedou pokus, sledují, co se děje na siloměru.

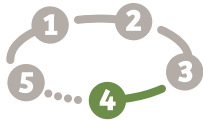
Zjistí, že ve vodě působí na těleso síla, která působí směrem nahoru.

Je vhodné zapsat si naměřené do tabulky (stačí počet dílků):

	LEHČÍ TĚLESO	TĚŽŠÍ TĚLESO
Na vzduchu		
Ve vodě		
Síla, která ve vodě působí směrem vzhůru – vztlačková		

Žáci si nakreslí situaci ve vodě:





Formulace závěrů a návrat k hypotéze

Žáci se vrací ke své hypotéze, formulují, zda ji potvrdili či vyvrátili.

Prezentace a kladení dalších otázek

Žáci prezentují výsledek. Sílu, která působí směrem vzhůru, si nazvou vztlačová – F_{vz} .

→ F_{vz} je menší než F_g – těleso klesá ke dnu

→ F_{vz} je větší než F_g – těleso plave na hladině

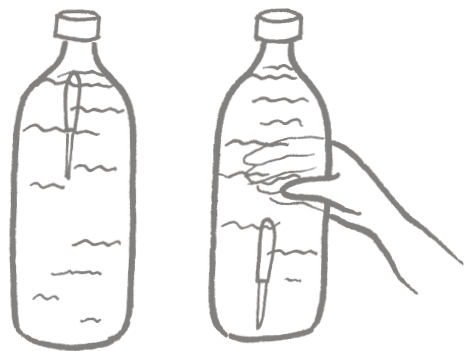
Doporučení

Při prezentaci mějte na magnetické tabuli nachystaná tělesa a šipky, které budou představovat síly gravitační a vztlačovou. Žáci vždy názorně na tabuli ukážou, jak jim pokus vyšel.

Záhadný pokus nakonec

Ukážka karteziánku – k přemýšlení do příště

Karteziánek je skleněná ampulka (kapátko) se vzduchem uvnitř v láhvi s vodou. Když zvětšíme tlak, voda vnikne do kapátka (vzduch je stlačitelný), zvětší se hmotnost a kapátko klesá ke dnu. Při uvolnění se vzduch rozepne, vytlačí vodu, kapátko je lehčí a stoupá vzhůru. Žáci kladou další otázky.



Historické okénko

Povězte žákům příběh, jak Archimédes objevil princip působení vztlačové síly. Podle pověsti si nechal král zhotovit novou zlatou korunu ve tvaru vavřínového věnce a požádal Archiméda, aby zjistil, je-li vyrobena z ryzího zlata. Archimédes musel vyřešit problém bez poškození koruny, takže ji nemohl přetavit do pravidelného geometrického tvaru, u kterého by mohl spočítat objem, z hmotnosti pak určit i jeho hustotu a porovnat s hustotou zlata. Řešení ho prý napadlo při koupeli, když si všiml, že hladina stoupla, když se ponořil do vody. Uvědomil si, že může využít nestlačitelnost vody, a ponořil-li korunu do nádoby naplněné vodou až po okraj, bude objem přeteklé vody rovný objemu koruny. Podle legendy prý vyskočil z koupele, zcela nahý probíhal ulicemi a volal „Heuréka“, což znamená „Nalezl jsem!“

Malý Archimédes

pracovní list

Jméno skupiny _____



Otázky

→ Výzkumná otázka:

[]

→ Domněnka (hypotéza):

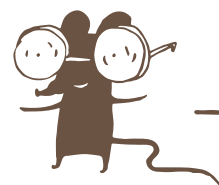
[]

→ Situace na vzduchu:

Zakreslete šipku – délka odpovídá velikosti gravitační síly

[]

Two simple line drawings of rectangular blocks, one to the left of the other, positioned in the center of the large empty space.



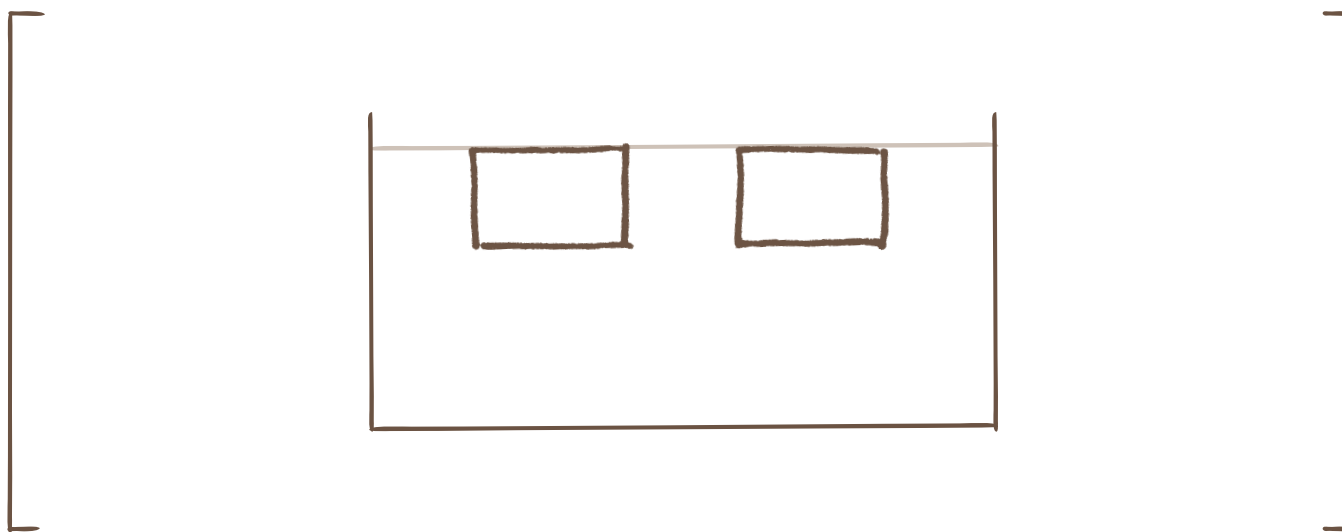
→ **Otázka pro všechny: Jak pokus dopadne ve vodě?**

Plán pokusu

1)
2)
3)

	LEHČÍ TĚLESO	TĚŽŠÍ TĚLESO
Na vzduchu		
Ve vodě		
Síla, která ve vodě působí směrem vzhůru – vztlaková		

→ **Nakreslete situaci ve vodě:**



→ **Závěr:**

Vztlaková síla je než gravitační – těleso klesá ke dnu.

Vztlaková síla je než gravitační – těleso plave na hladině.