



Archimedův zákon

Představení

Snímky a protokoly



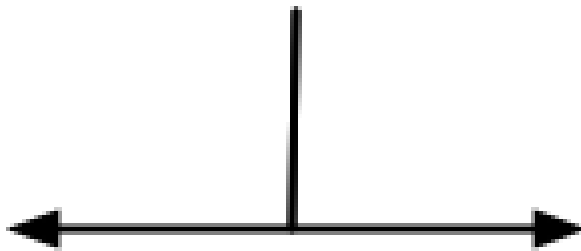
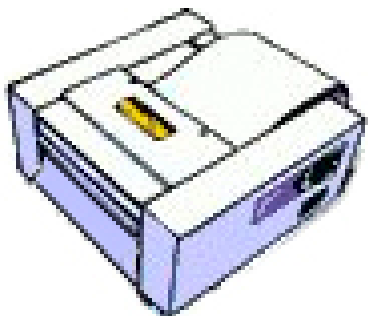
Tlačítko Snímek se používá, když chceme zachytit situaci na obrazovce SPARK.




Knihovna je místem, kde jsou ve SPARK Science Learning System snímky uloženy a prohlíženy.



Tlačítka Sdílení se používá pro exportování nebo vytisknutí knihovny a pro její následné použití.

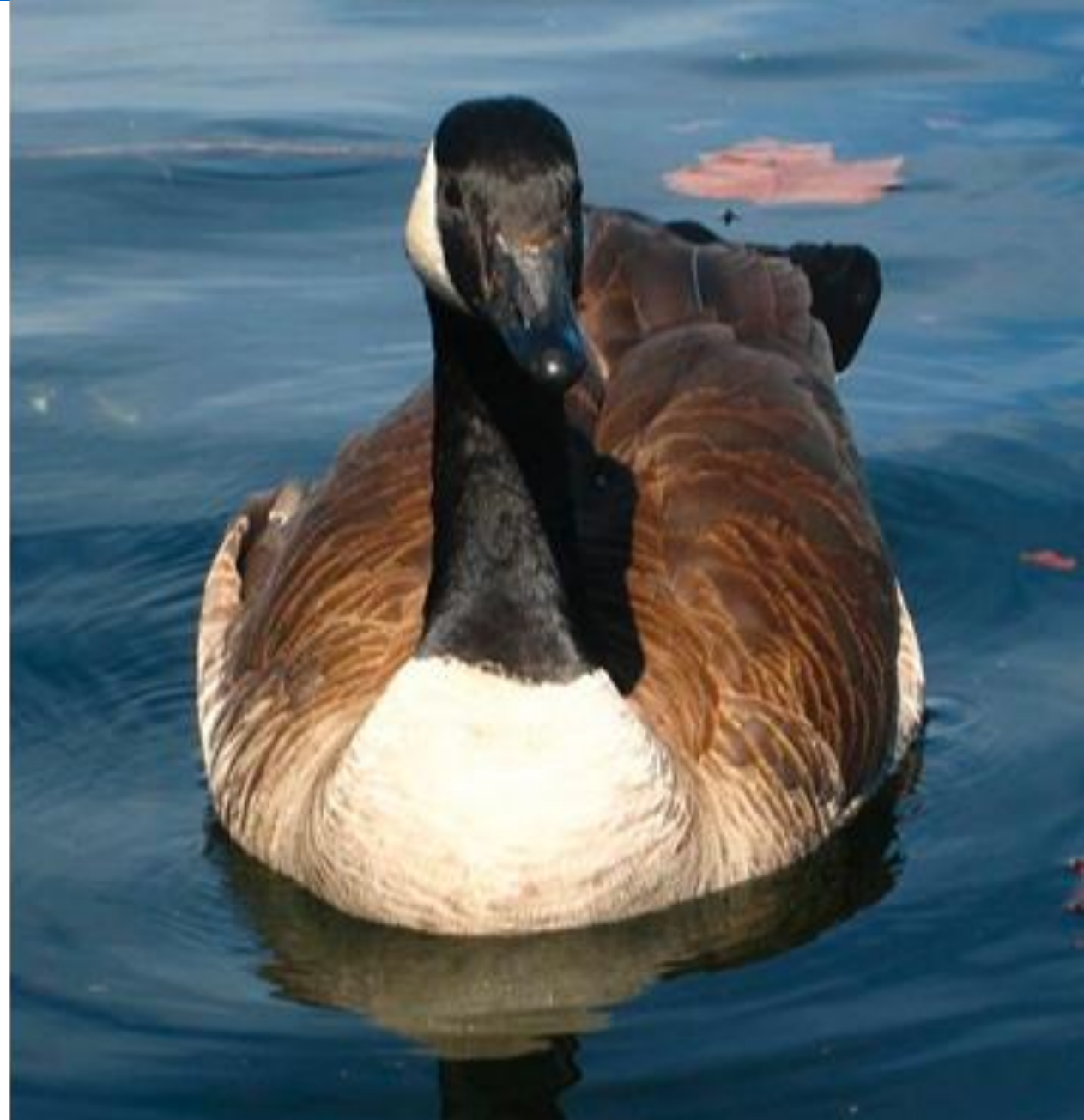


Tento obrázek připomíná zmáčknutí tlačítka  k pořízení snímku této stránky potom, co vložíte svou odpověď.

Poznámka: Pokud budete mít zájem, můžete si vyfotit první stránku této práce jako obálku vašeho protokolu.

Laboratorní úkol

Co způsobuje, že se některé věci vznášejí, zatímco jiné se potápí?



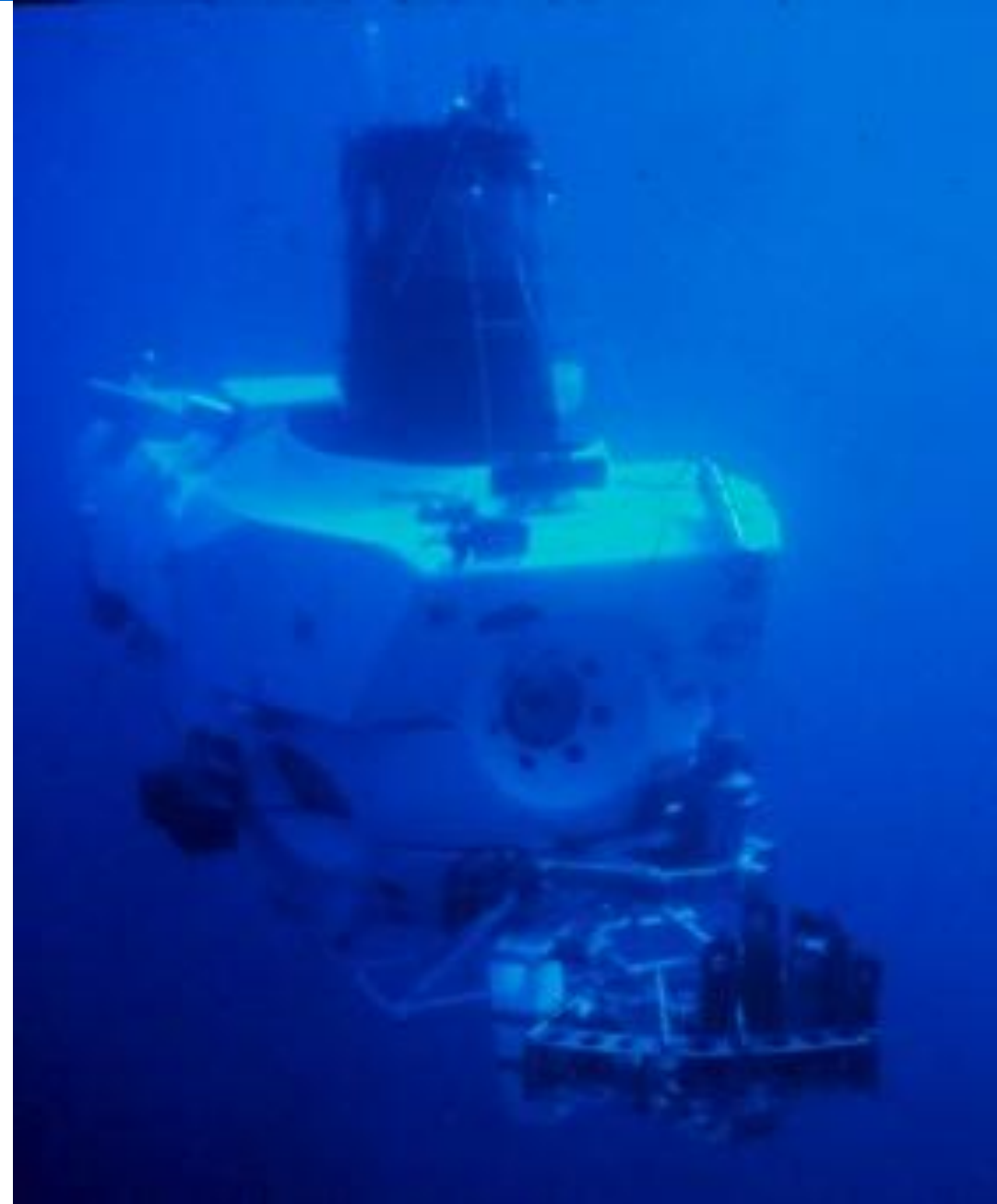


Teoretický úvod

Archimédes (287-211 př. Kr.) žil v řecké kolonii Syrakúsy na ostrově Sicílii a je považován za jednoho z největších matematiků všech dob. Ačkoliv existuje mnoho obrazů Archiméda, žádná pravá podobizna se nezachovala. Jeden z jeho objevů popisuje, že předmět ponořený do kapaliny vytlačuje stejný objem tekutiny, jako je objemu předmětu v kapalině.

...Základy

Následováním Archimédových kroků budeme pozorovat, co se stane s předmětem, který je ponořen a zkusíme určit rozdíl mezi vznášejícími se a potápějícími se předměty.



Součástky a vybavení

Před zahájením laboratorní práce shromážděte všechny tyto součástky.

- Senzor síly
- Nádoba s přepadem
- 2 malé nádoby
- Struna, rezná nit
- Stojan
- Pravoúhlá svorka
- Krátká tyč
- Předmět k potopení
- Voda
- Pravítko
- Váhy (1 na třídu)

Poznámka: Odměrný válec se u této laboratorní práce nepoužívá.



Seřazení posloupnosti

A. Spočítejte tíhu (gravitační sílu) objemu vytlačené vody (váha v N).

B. Ponořte celý předmět do vody, změřte objem vody vytlačené předmětem.

C. Dokažte, že změna výsledné síly působící na předmět před a po ponoření je rovna tíze vytlačené vody.

D. Změřte výslednou sílu(síly) působící na předmět.

Rada: Tento krok je použit dvakrát.

Kroky vlevo jsou části postupu pro tuto laboratorní práci. Nejsou ve správném pořadí. Určete správné pořadí kroků a potom tuto stránku vyfoťte.



Postup

1. Připevněte senzor síly na stojan za použití krátké tyče a pravoúhlé svorky.
2. Připojte senzor síly k vašemu systému SPARK.
3. Zmáčkněte nulovací tlačítko na senzoru síly.
4. Položte přeplňovací nádobu pod senzor síly.
5. Uvažte předmět k senzoru. Předmět by měl být volně zavěšen tak, aby šel celý ponořit do přeplňovací nádoby.



Postup

6. Položte prázdnou nádobu (záchytnou miskou) pod výtokový otvor přeplňovací nádoby.
7. Naplňte přeplňovací nádobu vodou po okraj.

Poznámka: Abyste ji naplnili až po okraj, nalijte do ní vody více a nadbytečnou vodu nechte odtéct výtokovým otvorem, potom bude nádoba úplně plná. Ujistěte se, že jste poté záchytnou miskou vyprázdnili.



Postup

1. otázka: Proč je důležité plnit nádobu vodou až do chvíle, kdy začne vytékat výtokovým otvorem?

- a) Abychom zajistili, že zachytíme všechnu vodu vytlačovanou předmětem
- b) Abychom zajistili maximální zředění
- c) Abychom zajistili co nejmenší množství vody, která je zachycena
- d) Abychom se vyhnuli potřebě znovu doplňovat nádobu

Vyberte odpověď a potom tuto stránku vyfotíte.






Sběr dat

1. Použijte váhy k zjištění hmotnosti *prázdné nádoby* (záchytné misky) v kg.
2. Zaznamenejte hmotnost nádoby do tabulky vlevo.



*Jak vkládat data do tabulky:




1. Zmáčkněte  k otevření Panelu nástrojů.
2. Zmáčkněte  a pak klikněte na buňku v tabulce dat, žlutě ji zvýrazníte.
3. Zmáčkněte  k otevření Panelu klávesnice.

Sběr dat

3. Zjistěte hmotnost předmětu, který bude ponořen do vody (v kg).
4. Zaznamenejte hmotnost předmětu, který bude ponořen do vody (v kg).



***Jak vkládat data do tabulky:**




1. Zmáčkněte  k otevření Panelu nástrojů.
2. Zmáčkněte  a pak klikněte na buňku v tabulce dat.
3. Zmáčkněte  k otevření Panelu klávesnice.

Sběr dat

5. Změřte rozměry předmětu a potom vypočítejte jeho objem.
6. Zaznamenejte hmotnost šálku do tabulky vlevo.



***Jak vkládat data do tabulky:**

1. Zmáčkněte  k otevření Panelu nástrojů.
2. Zmáčkněte  a pak klikněte na buňku v tabulce dat.
3. Zmáčkněte  k otevření Panelu klávesnice.

Sběr dat




Vyberte odpověď a potom tuto stránku vyfotíte.

2. otázka: Proč je důležité zjistit hmotnost prázdného šálku?

- a) Abychom se ujistili, že šálek není příliš těžký pro tento pokus
- b) Abychom se ujistili, že oba šálky mají stejnou hmotnost
- c) Abychom spočítali BMI (body mass index) šálku
- d) Abychom se ujistili, že můžeme zjistit přesnou hmotnost vytlačené vody



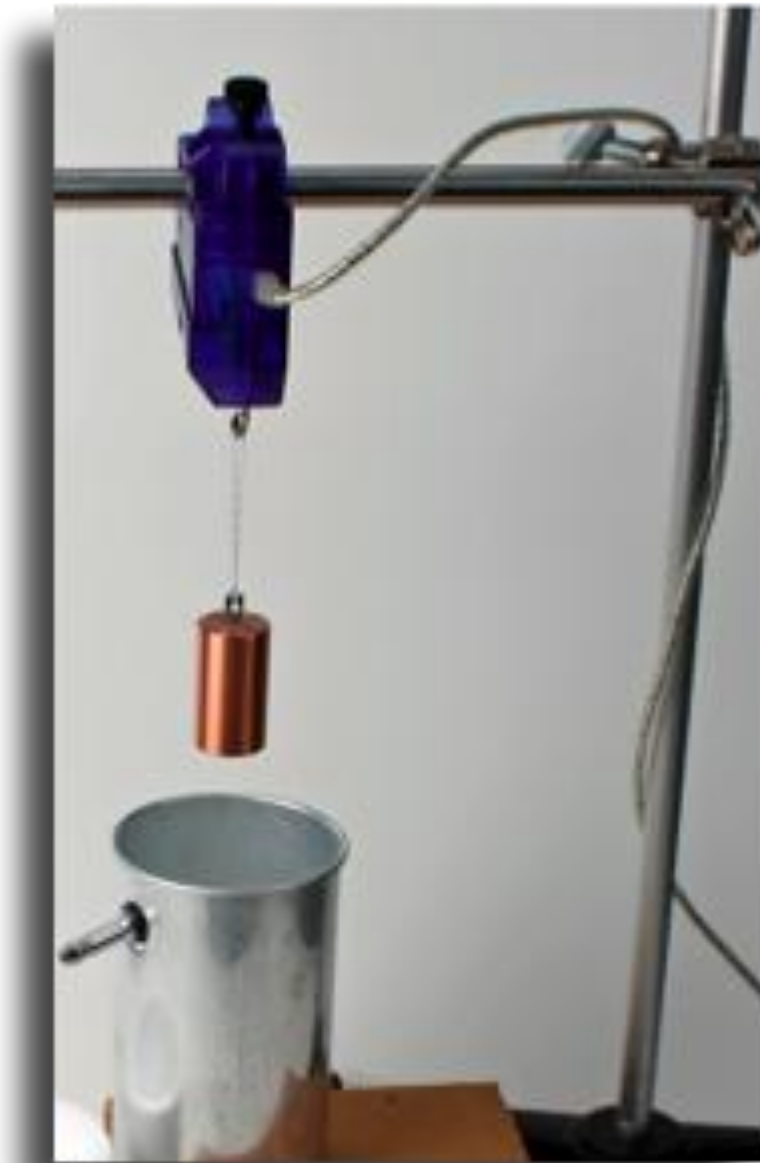
Sběr dat

7. Použijte smyčku ze struny, abyste zavěsili předmět na háček senzoru síly. Ujistěte se, že se předmět před zaznamenáváním dat nehoupe.
8. Zmáčkněte , aby se začala zaznamenávat data, dokud ještě předmět není ponořený. 
9. Zmáčkněte , abyste zaznamenali výchozí celkovou sílu působící na předmět.


Sběr dat

10. Uvolněte rameno stojanu a pomalu s ním sjíždějte - spouštějte předmět do přeplňovací nádoby. Vytlačovaná voda z nádoby by měla odtékat do prázdné nádoby (záchytné misky).
11. Rameno opět utáhněte v takové poloze, aby byl předmět úplně ponořen, ale nedotýkal se dna nádoby.

Poznámka: Jestliže voda nevytéká výtokovým otvorem, když předmět ponoříte, měli byste otvor vyčistit. Voda občas otvor ucpe a pak není dost místa, kudy by mohla téct a může přetéct vrchem. Proto vyjměte předmět z vody a zkuste výtokový otvor zevnitř jemně profouknout.



Sběr dat

12. Když máte předmět úplně ponořen, zmáčkněte  podruhé, abyste zaznamenali novou celkovou sílu působící na předmět.

13. Zmáčkněte  k zastavení sběru dat.






Sběr dat

14. Použijte váhy k zjištění hmotnosti nádoby (záchytné misky) a vody, která vytekla z nádoby.
15. Zaznamenejte hmotnost do tabulky vlevo.



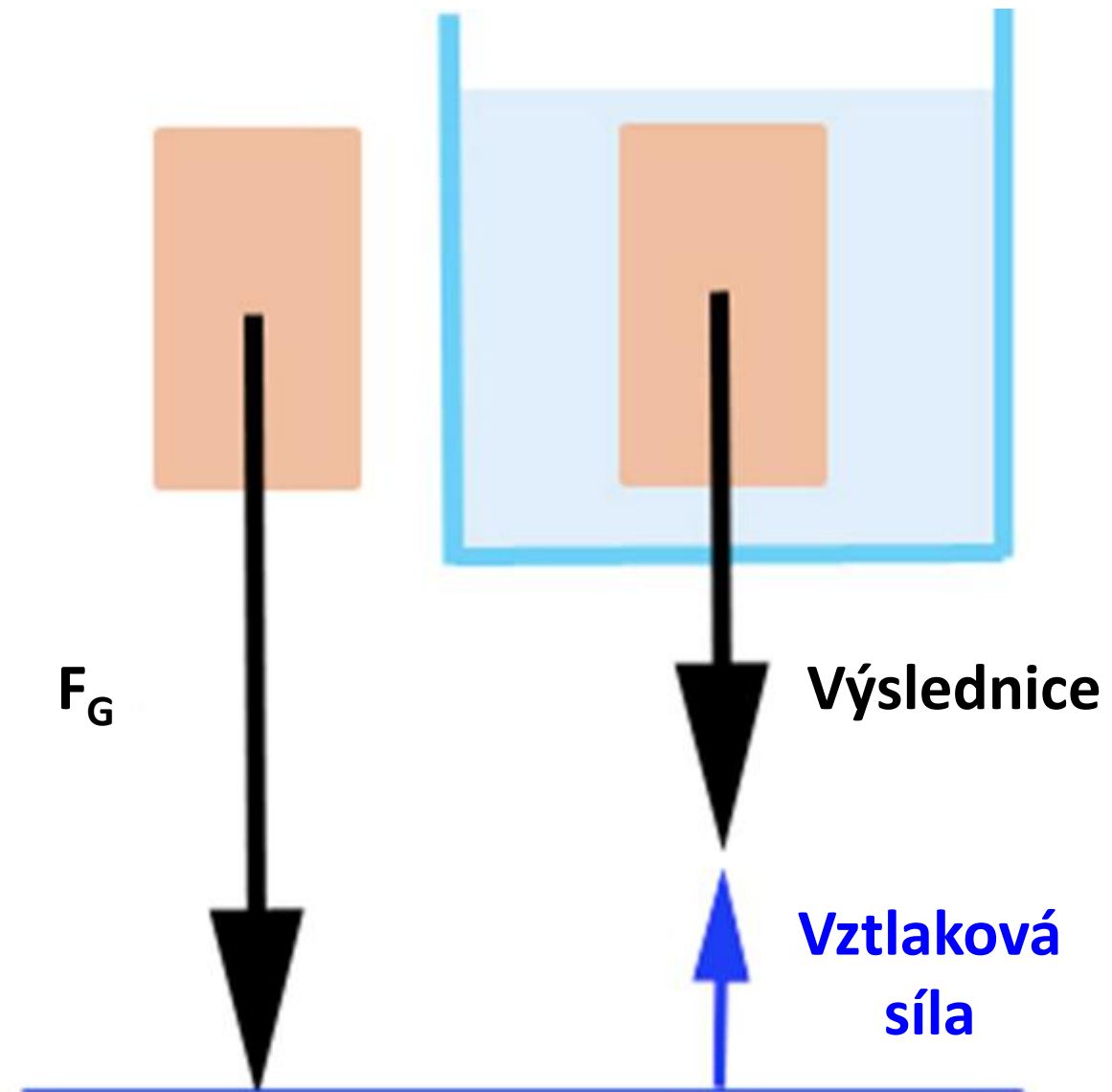
*Jak vkládat data do tabulky:

1. Zmáčkněte  k otevření Panelu nástrojů.
2. Zmáčkněte  a pak klikněte na buňku v tabulce dat.
3. Zmáčkněte  k otevření Panelu klávesnice.

Rozbor

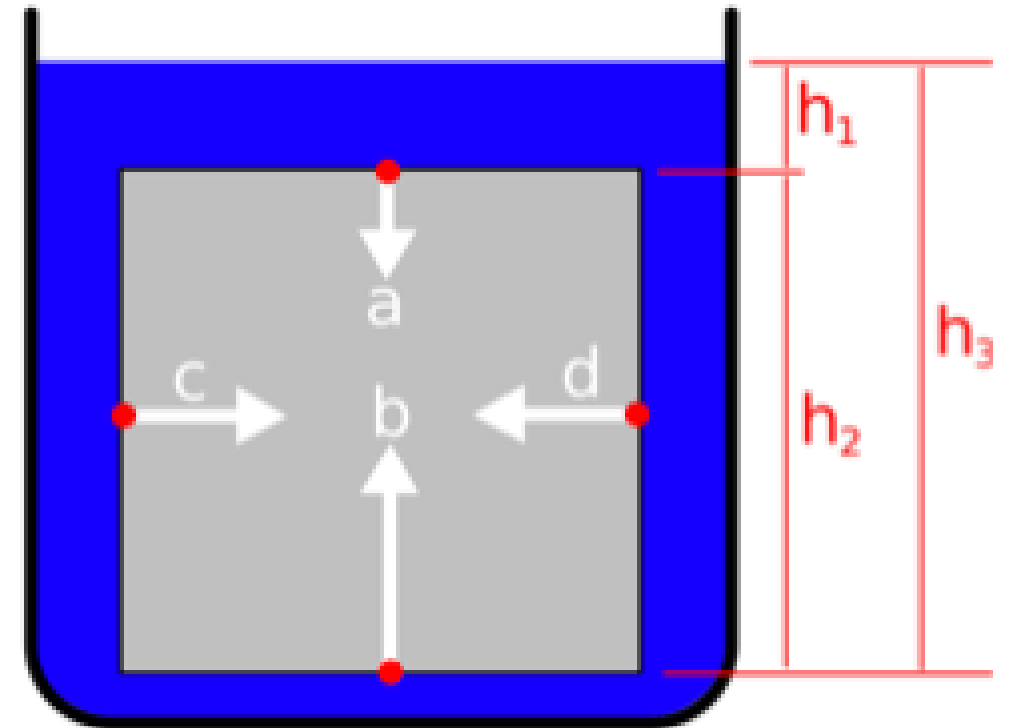
Jestliže se hmotnost objektu po ponoření nezměnila, ale síla, jež působí na siloměr ano, musela na předmět zapůsobit ještě nějaká jiná síla!

Tato síla se nazývá *silou vztlakovou*. Celková síla působící na ponořený předmět je výslednicí vektorového součtu síly gravitační a vztlakové.



Rozbor

Dvě tabulky na následující straně (str. 21) budou použity k odpovědi na otázky na stranách 22 a 23. Prosím, vložte všechny měřené veličiny této laboratorní práce do těchto tabulek.



Rozbor

1. Spočítejte hmotnost vytlačené vody v kg odečtením hmotnosti prázdného šálku od hmotnosti šálku naplněného vytlačenou vodou.
2. Do políčka níže spočítejte tíhu vody v Newtonech násobením hmotnosti vody gravitačním zrychlením ($9,81 \text{ m/s}^2$).
3. Do políčka níže spočítejte výslednou sílu odečtením síly vztlakové od síly gravitační a potom vyfotťte tuto stránku.



Rozbor

4. V políčku níže porovnejte hmotnost předmětu s hmotností vytlačené vody.
5. V tabulce níže porovnejte objem předmětu s objemem vytlačené vody.
6. V tabulce níže porovnejte vztlakovou sílu s tíhou vytlačené vody a potom vyfoťte tuto stránku.



Shrnutí

1. Co by dělal ponořený předmět, pokud by vztlaková síla byla větší než gravitační síla působící na předmět?



Shrnutí

2. Představte si člověka v hlubokém bazénu. Co se mu stane, pokud:

- a) vydechne vzduch z plic? Proč
- b) zhluboka se nadechne a zadrží dech? Proč?



Otázky

1. Úplně ponořený předmět vytlačuje svůj (svou)_____.

a) hustotu kapaliny

b) tíhu předmětu

c) objem

d) hmotnost

Po vybrání odpovědi tuto stránku vyfoťte.



Otázky

2. Jaká je vztlaková síla působící na 20-tunovou loď plavící se v oceánu?

- a) 20 tun
- b) méně než 20 tun
- c) více než 20 tun
- d) záleží na hustotě mořské vody

Po vybrání odpovědi tuto stránku vyfoťte.



Otázky

3. Humr se plazí po váze ponořené na dně oceánu. V porovnání s váhou na souši, humrova zdánlivá váha pod vodou bude_____.

- a) nižší
- b) stejná
- c) vyšší
- d) záleží na hustotě mořské vody

Po vybrání odpovědi tuto stránku vyfoťte.



Gratulujeme!

Dokončili jste laboratorní práci.

Prosím následujte pokyny vašeho učitele k uklízení vaší laboratoře.



Zdroje

Všechny obrázky byly z dokumentace PASCO, veřejných klipartů nebo Wikimédie.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ALVIN_submersible.jpg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Auftrieb_Archimedes_1.svg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:041108-N-0780F-066.jpg>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Canada_Goose_Lake_Union.JPG

<http://www.freeclipartnow.com/office/paper-shredder.jpg.html>