

STUDIMI EKSPERIMENTAL I TERMOMETRIT TË GALILEUT

*ALION ALIZOTI, POLIKRON DHOQINA

Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Fizikës

e-mail: alion.alizoti@fshn.edu.al

Përmbledhja

Pluskimi dhe zhytja janë dy dukuri të këndëshme, të hasura në natyrë dhe, gjithashtu, të riprodhueshme në laboratorin e fizikës. Demonstrimet, teknologjitë kompjuterike dhe diskutimet në klasë aplikohen për të realizuar kërkime dhe studime për pluskimin dhe zhytjen. Të dhënat historike dhe paraqitjet në ekran japin një ndihmesë të madhe për të ndërtuar një vështrim të përgjithshëm, por edhe me përcaktime specifike. Konkluzione të rëndësishme arrihen në bazë vëzhgimeve eksperimentale, dijeve teorike dhe njohurive të studentëve.

Fjalëkyçe: Pluskim, zhytje, trup fizik, ujë, temperature.

Abstract

Floating and diving are two kind phenomena, commonly found in nature and also reproduced in the physic lab. Class demonstrations, computer technologies and class discussions are applied to accomplish research and study, concerning both floating and diving. History data and screen display have been of great help to build a general view with specific annotations too. Important conclusions are reached based on experimental observations, theoretical knowledge, and students' feedback.

Keywords: Floating, diving, physical body, water, temperature.

Hyrja

Shkenca është një nga komponentët më të rëndësishëm të shoqërisë njerëzore. Duke mbajtur pozicionin kryesor në teknologji, shkenca përcakton standardet e civilizimit që njerëzit përjetojnë.

Historikisht, shkenca ka ndikuar shoqërinë në shumë drejtime. Helikopterët e Leonardos (Arasse, 1998), ballonat e Vernit (Verne, 2015) dhe me mijëra makina të tjera ajri fluturojnë nëpër qiej. Nëndetëset e Zhyl Vernit (Verne, 2010; Drabble, 2014) kanë pushtuar prej kohësh oqeanet duke sjellë herë herë gëzime

dhe herë herë shqetësime. Gjithashtu, predha e Vernit me synim Hënën (Kytasaari, 2006), apo raketa e Aleksej Toltostoit që ulet në Mars (Tolstoy, 1950) kanë qenë ndoshta hapat e parë për pushtimin e hapësirës. Në shumë raste, kjo lloj dijeje ka qenë një frymëzim i shkëlqyer për shkencëtarët e rinj që të nisin rrugëtimin e tyre në shkencë dhe inxhinieri. Ndërsa rriten në përgatitjen e tyre, hap pas hapi, ata e kuptojnë që është paksa e vështirë të bëhesh zhytës, pilot, kozmonaut apo tjetër. Megjithatë, shumica e tyre e dinë që parimi kryesor për lundrim në ajër ose ujë është parimi i Arkimit, ose forca e Arkimit (Graf, 2004).

Një trup specifik bie thellë në ujë në varësi të përmasave, formës dhe masës. Këto veti fizike, shpesh të përmendura si shpërndarje masore apo densitet, përcaktojnë sjelljen e trupit të dhënë në ujë.

Është zbavitëse dhe interesante, që i njëjti trup sillet në mënyra të ndryshme në ujë sipas vendosjes dhe formës së tij, figura 1. Në bazë të mësimave të Paskalit, konceptimet janë që diferencat e presionit shkaktajnë pluskimin në ujë të një cilindri solid të rregullt. Ndërsa për trupat jo të rregullt, eksperimentet nuk japin gjithmonë të njëjtin rezultat, figura 1. Kjo tregon se lidhjet teoriko – praktike midis presionit, densitetit dhe pluskimit duhen studiuar dhe sqaruar me kujdes të veçantë (Bierman & Kincannon, 2003).

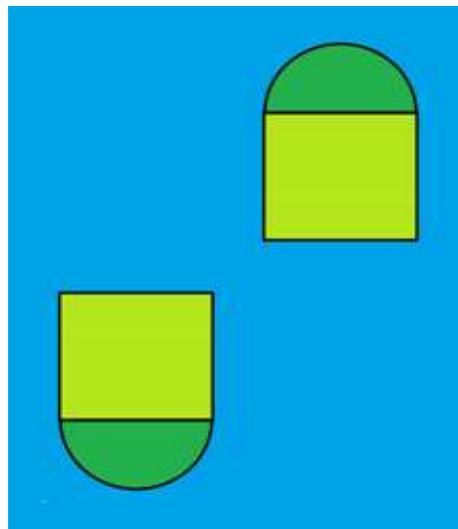


Figura 1, Trupi i vendosur në ujë me kokë poshtë bie poshtë, dhe i vendosur me kokë lart ngrihet lart.

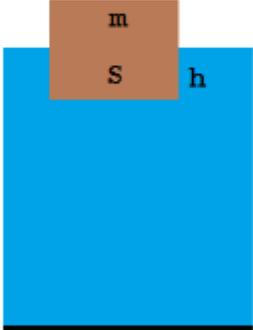
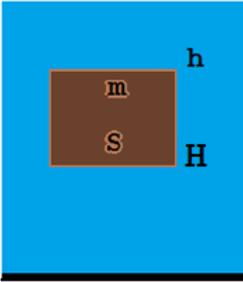
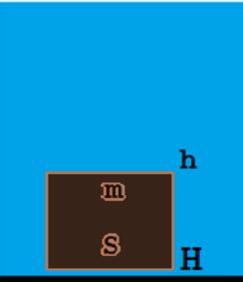
Siç paraqitet, janë dy objekte kryesore që performojnë në këtë shfaqje:

- 1) mjedisi rrethues, ujë ose lëng;
- 2) trupi fizik. Sigurisht që varet nga vetitë fizike të këtyre të dyjave, nëse trupi do të pluskojë në sipërfaqe apo do të zhytet diku thellë në ujë.

Materiali dhe metodat

Teorikisht, janë disa raste praktike që studiohen me pluskimin dhe zhytjen e një trupi fizik.

Tabela 2. Rastet me pozicione të ndryshme të gjendjes së trupave në ujë.

Rasti 1 Trupi pluskon në sipërfaqe	Rasti 2 Trupi zhytet brenda në ujë	Rasti 3 Trupi bie në fund
		
Figura. 2.1	Figura. 2.2	Figura. 2.3
$FA = mg$	$FA = mg$	$FA = mg$
$mg = \rho ghS$	$\rho gHS - \rho ghS = mg$	$\rho gHS - \rho ghS = mg$
$m = \rho hS$		
$m = \rho V$		

Këto zgjidhje që i përkasin mekanikës njutoniane mund të duken të njëjta në terma cilësore, por nuk janë të tilla në terma sasiore.

Densiteti i ujit rritet pak me thellësinë, por duke e paraqitur densitetin e ujit si një funksion të thellësisë, ekuacioni i presionit mund të rishkruhet: dhe kështu, mbulon një fushë më të gjerë të kërkimit dhe studimit.

$$\rho(H) gHS = mg + \rho(h) ghS$$

Megjithatë, duke marrë në konsideratë që temperatura është një tjetër veti që influencon pluskimin dhe zhytjen, kjo dukuri mund të përdoret për të ndërtuar një eksperiment të mirë për të studiuar termometrin e Galileut (Loyson, 2012).

Megjithëse nëndetëset tradicionale dhe moderne janë preferuar me formë horizontale të gjata, është shumë më e përshtatshme të përdoret një zhytës Kartezian (Panov, 2018) ose epruvetë Deskarti, figura 3.

Sistemi Sensor – Interfeis – Kompjuter i bazuar në Logger Pro, Vernier Software & Technology përdoret për të matur temperaturën me saktësi, duke ndjekur tendencat bashkëkohore për matje preçize (Alizoti *et. al.* 2015), figura 4.

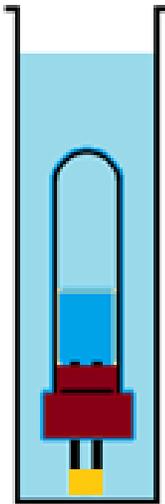


Figura. 3
Zhytësi Kartezian

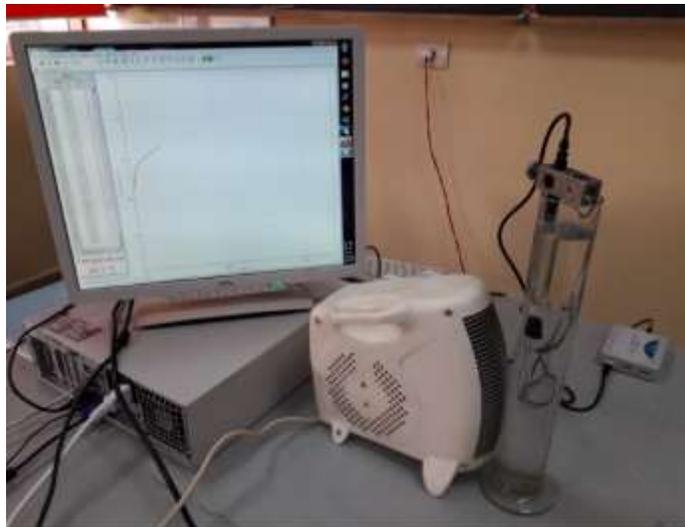


Figura. 4 Pajisjet e eksperimentit on – line;
Ena me ujë, zhytësi kartezian, ngrohësi.

(Epruveta në ujë)

Sensori Temperaturës– Interfeisi – Kompiuteri.

Epruveta mbushet me ajër dhe pak ujë, mbyllet hermetikisht, dhe pastaj lëshohet në enën me ujë. Me sasinë e duhur të ajrit dhe ujit, epruveta zhytet thellë në ujë duke prekur lehtë diku pranë fundit, figura 5.a. Duke ngrohur enën me një ngrohëse termike, epruveta fillon e lëviz për lart, ndërsa temperatura e ujit ngrihet. Vetëm pas pak ndryshimesh në gradë – temperaturë, epruveta del në sipërfaqe dhe qëndron në pluskim, figura 5.b. Pasi ftohim ujin, epruveta fillon lëviz për poshtë në drejtim të fundit, figura 5.c.



(a)



(b)



(c)

Figura 5. (a) Paraqitet epruveta zhytëse në fund të enës me ujë në temperaturë ambienti. (b) Paraqitet epruveta zhytëse duke u ngritur lart në enën me ujë të ngrohur. (c) Paraqitet epruveta zhytëse e kthyer në fund të enës me ujë të riftohur në temperaturë ambienti.

Të dhënat kohë – temperaturë dhe paraqitja grafike në ekran aftësojnë studentët që të vëzhgojnë çastin e saktë të kohës dhe temperaturës në të cilin epruveta ngrihet lart, ose bie poshtë.

Programi i përdorur është Logger Pro nga Vernier Software & Technology (USA), i përfituar me projekt dhe investim në Departamentin e Fizikës nga Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës. Për këtë arsye, të dhëna dhe madhësi fizike paraqiten në ekran në gjuhën specifike të programit, Figura nr. 6.

Duke paraqitur densitetin e ujit si një funksion i temperaturës (Sarikas, 2020), ekuacioni i presionit mund të rishkruhet rishtazi:

$$\rho(H, T) gHS = mg + \rho(h, T) ghS$$

dhe kështu justifikohet ajo që po ndodh në skenën e laboratorit.

Rezultatet dhe diskutimi

Plukimi dhe zhytja janë dy fenomene të rëndësishme të aplikuara gjerësisht në shkencë dhe inxhinieri. Ato janë dukuri të thjeshta për t'u riprodhuar në nivel eksperimental, por nevojiten aftësi të mira dhe kujdes delikat.



Figura 6. Paraqitja në ekran e grafikut dhe vlerave të kohës – temperaturës sipas programit kompjuterik Logger Pro – Vernier Software & Technology.

Vetitë fizike të lëngjeve dhe trupave ndikojnë pluskimin dhe zhytjen, siç listohen:

- 1-Thellësia e ujit, densiteti, presioni, temperatura, dhe të tjera.
- 2-Përmasat e trupit, forma, masa, densiteti, dhe të tjera.

Studime të mëparshme kanë treguar që:

- 1-Presioni ujit rritet me thellësinë, nga sipërfaqja deri te pozicioni i zhytësit.
- 2-Temperatura varion me thellësinë.
- 3-Densiteti rritet me thellësinë, sado pak.

Rrjedhimisht, pluskimi dhe zhytja varen nga temperatura, dhe kjo testohet praktikisht, siç shpjegohet në artikull. Një dije e tillë fizike i aftëson studentët të kryejnë detyra kërkimore dhe studimore, ndërsa punojnë me termometrin e Galileos. Përdorimi i instrumentave matës precizë on – line me eksperimentet është një mbështetje e madhe në përpjekjet tona për metodologji perfekte, edhe në limitet e kurrikulave të kufizuara.

Për më tepër, duke paraqitur densitetin si një madhësi fizike të komplikuar, është më e lehtë për të kuptuar pse fizikës së përgjithëshme i duhet të përdorë dy nocione të densitetit.

- 1) Densiteti teorik me përcaktimin masë / vëllim.
- 2) Densiteti eksperimental me përcaktimin nga sondat e densitetit, të tilla si densimeter, shumë e njohur midis prodhuesve të alkoolit.

Literatura

Arasse, Daniel (1998). Leonardo da Vinci. Old Saybrook, Connecticut: Konecky & Konecky. ISBN 978-1-56852-198-5.

Verne J. (2015) (1863): Five Weeks in a Balloon. Paris, France: Pierre-Jules Hetzel. p. 75. ISBN 978-1-5168-5211-6. Retrieved June 13, 2016

Verne J. (2010) (1870): 20,000 Leagues Under the Seas. Translated by Frederick Paul Walter. ISBN 978-1-4384-3238-0 – via Wikisource

Drabble M. (2014): Submarine dreams: Jules Verne's Twenty Thousand Leagues under the Seas. New Statesman. Retrieved 2014-05-09.

Kytasaari D. (2006): The Works of Jules Verne. Archived from the original on 18 August 2006. Retrieved August 27, 2006.

Tolstoy, A. N. (1950): Aelita translated by Lucy Flaxman. Moscow: Foreign Languages Publishing House, 1950, 276 pp. LCCN 5903-7312.

Graf Erlend H., (2004) Just What Did Archimedes Say About Buoyancy?

The Physics Teacher 42, 296 (2004): <https://doi.org/10.1119/1.1737965>

J. Bierman and E. Kincannon, (2003)::Reconsidering Archimedes' principle," Phys. Teach. 41, 340 (Sept. 2003). Google ScholarScitation;
[https://www.researchgate.net/profile/Eric-](https://www.researchgate.net/profile/Eric-Kincannon/publication/239045904_Reconsidering_Archimedes%27_Principle/links/57865d3008ae36ad40a68f21/Reconsidering-Archimedes-Principle.pdf)

[Kincannon/publication/239045904_Reconsidering_Archimedes%27_Principle/links/57865d3008ae36ad40a68f21/Reconsidering-Archimedes-Principle.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eric-Kincannon/publication/239045904_Reconsidering_Archimedes%27_Principle/links/57865d3008ae36ad40a68f21/Reconsidering-Archimedes-Principle.pdf)

Loyson P. (2012): Galilean Thermometer Not So Galilean. Journal of Chemical Education. 89 (9): 1095–1096. Bibcode:2012jched..89.1095L. Doi:10.1021/Ed200793g.

Panov Aleksei, 2018, Cartesian diver, <https://kvantik.com/diver.pdf>

Alizoti A., Mulaj Z., Vila F., Dhoqina P. (2015): New technologies for time temperature measurements in medicine, herstp2015, University “Luigj Gurakuqi” Of Shkodra

Sarikas (2020): What Is The Density Of Water? By Temperature And Unit, Posted By Christine Sarikas | Jan 17, 2020 4:00:00 Pm, Other High School <https://Blog.PrepScholar.Com/What-Is-The-Density-Of-Water>