



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA FIZIKU



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО:	23 СЕП 2008
ОРГАНИЗЈЕД.	БРОЈ
0603	9/1248

STATIKA FLUIDA U UČIONICI OSNOVNE ŠKOLE

- diplomski rad -

Mentor:

dr Sonja Skuban, docent

Kandidat:

Ljubica Rikalović

Novi Sad, 2008.

Posebnu zahvalnost dugujem mom mentoru dr Sonji Skuban na nesebičnoj i stručnoj pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	4
2.	BLEZ PASKAL.....	6
2.1	PASKALOV ZAKON.....	7
2.2	HIDRAULIČNA PRESA.....	8
2.3	HIDROSTATIČKI PRITISAK.....	9
3.	EVANGELISTA TORIČELI.....	12
4.	ARHIMED.....	16
4.1	ZAKON POLUGE.....	17
4.2	POTISAK.....	18
4.3	ARHIMEDOV ZAKON.....	19
4.4	PLIVANJE TELA.....	21
5.	REALIZACIJA ČASA.....	23
5.1	HIDROSTATIČKI PRITISAK.....	23
5.2	POTISAK – ARHIMEDOV ZAKON.....	26
5.3	POTISAK – HIDROSTATIČKI PRITISAK.....	29
6.	ZAKLJUČAK RADA.....	32
7.	LITERATURA.....	33
8.	BIOGRAFIJA.....	34

1. UVOD

U svakodnevnom životu poznata su tri agregatna stanja materije: čvrsto, tečno i gasovito (četvrto specifično agregatno stanje je plazma).

Koje su osnovne razlike između čvrstih, tečnih i gasovitih tela? Ono što se odmah uočava je da čvrsta tela imaju stalnu zapreminu i stalni oblik, tečnosti imaju stalnu zapreminu, a oblik im zavisi od suda u kojem se nalaze, gasovi nemaju ni stalni oblik ni stalnu zapreminu, oni su uvek raspoređeni po celom prostoru koji im je na raspolaganju.

Ove osobine su uslovljene prirodnom sila međumolekulske interakcije koje deluju između čestica čvrstih, tečnih i gasovitih tela.

Sa stanovišta mehanike tečnosti i gasovi imaju mnogo zajedničkih osobina, pa se proučavaju zajedno u mehanici fluida.

Statika fluida proučava tečnosti i gasove u stanju mirovanja. U ovom diplomskom radu proučavaćemo ovu granu mehanike govoreći uglavnom o tečnostima, s tim što treba imati na umu da svi zakoni koji važe za tečnosti, važe i za gasove.

Kada želimo da proučimo dejstvo sile na tečnosti ili gasove moramo uvesti pojам pritiska.

Pritisak je vrlo važna mehanička veličina koja je data količnikom sile i dodirne površine na koju ta sila normalno deluje. Kada hodamo po snegu zapažamo da propadamo više ili manje, što zavisi od toga šta smo obuli. Ako smo na noge stavili krplje ili skije manje ćemo tonuti. Nisu se promenili ni masa ni težina, nego površina na koju se telo oslanja.

Pritisak vrše i tečnosti bilo da miruju (hidrostatički pritisak) ili da se kreću, struje (hidrodinamički ili brzinski pritisak). Pojam pritiska, se sreće u svakodnevnom životu kada se pominje atmosferski pritisak (vazdušni omotač Zemlje vrši pritisak usled težine vazduha na Zemljino tlo), pritisak pare u kotlu, pritisak vode u vodovodnoj cevi, krvni pritisak itd. Za merenje pritiska koriste se različiti uređaji, barometri i manometri.

Za statiku fluida vezana su imena velikih naučnika kao što su Arhimed, Paskal, Toričeli. Ovaj rad posvećen je ovim velikanima i njihovim značajnim otkrićima koja su unapredila razvoj nauke i tehnike.

Cilj ovog diplomskog rada je pružanje deci početnih saznanja i putem malih ogleda privlačenje njihove pažnje i zainteresovanosti za ovu zanimljivu i primenljivu oblast fizike.

2. BLEZ PASKAL

Blez Paskal (*Bleise Pascal*, 1623-1662) rođen je 19. juna 1623. godine u Klermonu, u Francuskoj.



Blez Paskal, 1623-1662

Njegov otac, Etijen, bio je poreski službenik, a ujedno je imao interesa za matematiku i fiziku. Paskalova mati, Antoaneta, umrla je kada je imao tri godine a on sa ocem odlazi u Pariz radi lakšeg školovanja. Kao dečak, a i kasnije čitav život bio je lošeg zdravlja. Otac je želeo da uči jezike, ali Paskal se krišom bavio najpre geometrijom, a zatim i fizikom. Bio je pristalica Episkopa Jansenija, koji je propovedao uzdržljivost i poveo borbu protiv isusovaca. Stoga odlazi u manastir Por-Rojal, u blizini Pariza gde ostaje do kraja života. Tu se bavi filozofijom ali i dalje ne zaboravlja probleme iz matematike i fizike. Umire, telesno oronuo i duševno iscrpljen sa poremećenim umom u tridesetdevetoj godini života, 19. augusta 1662 godine.

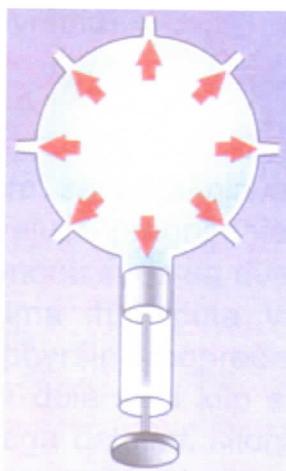
Njegov značajni pronađazak je Paskalina (slika 1) ili aritmetički kalkulator. To je bio drugi mehanički kalkulator koji je izumeo Blez Paskal 1645. godine.



Slika 1

2.1 PASKALOV ZAKON

Paskalovi radovi iz fizike imaju prvenstvenu važnost za razvitak mehanike tečnosti i gasova. Njegova najveća zasluga je u tome što je do tada poznate činjenice o ponašanju tečnosti i gasova proučio i formulisao fizičkim zakonom. U tu svrhu iskoristio je svoj prvi ogled (slika 2).



Slika 2

Na šuplju staklenu ili metalnu loptu pričvršćena je metalna cev sa klipom. Lopta ima uzane otvore sa raznih strana. Kada se šupljina lopte i cevi napune vodom i pritisne klip, voda će isticati u svim pravcima podjednako u jednakim mlazevima. Kako se voda sastoji od molekula, klip pritiska površinu vode, molekuli iza klipa prenose pritisak dalje na susedne molekule. Na osnovu toga Paskal je zaključio da se **spoljašnji pritisak koji deluje na zatvorene tečnosti i gasove prenosi podjednako u svim pravcima**. Ovaj zaključak poznat je pod imenom **Paskalov zakon**.

To isto važi i za gas. Ogled možemo ponoviti sa gumenom loptom koja ima više otvora i pritiskom na loptu vazduh će izlaziti kroz sve otvore.

Pritisak u tečnostima i gasovima izračunava se isto kao i kod čvrstih tela.

$$p = \frac{F}{S}$$

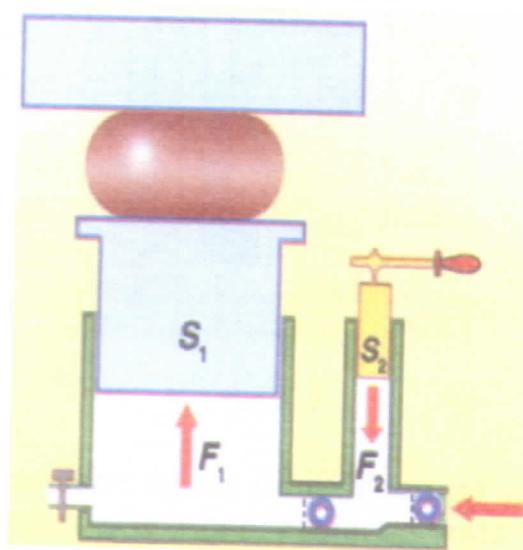
predstavlja silu koja deluje normalno na jedinicu površine koju pritiska.

Jedinica: $1Pa = \frac{1N}{1m^2}$ predstavlja dejstvo sile jediničnog intenziteta na jediničnu površinu.

2.2 HIDRAULIČNA PRESA

Paskalovim zakonom se objašnjava rad hidrauličnih mašina (presa). Naime, proučavajući prenošenje pritiska kroz tečnosti i gasove, izveo je ogled pomoću suda sa dva klipa (slika 3).

Jedan od klipova ima 100 puta veću dodirnu površinu sa tečnošću od drugog, tj. površinu poprečnog preseka. Kada se na manji klip deluje silom na dole veći klip se pomera na gore. Da bi ostao gore mora se na njega delovati silom 100 puta veće jačine, jer je toliko puta veća njegova površina.



Slika 3

Pritisak ispod većeg i manjeg klipa je:

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1}, \quad p_2 = \frac{F_2}{S_2}.$$

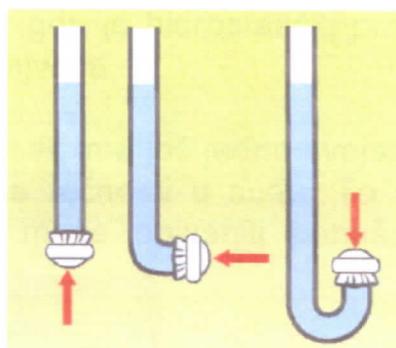
Na osnovu Paskalovog zakona u stanju ravnoteže $p_1 = p_2$ pa je

$$\frac{F_2}{S_2} = \frac{F_1}{S_1} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

Intenziteti sila na klipovima odnose se kao veličine površina poprečnih preseka.

2.3 HIDROSTATIČKI PRITISAK

Hidrostaticki pritisak je uzrokovani samom težinom tečnosti. To se može pokazati pomoću ogleda sa cevčicama različitih oblika (slika 4), na čije krajeve su razapete gumene opne. Ako sipamo tečnost opne će se deformisati pod dejstvom pritiska koji vrši težina tečnosti, bez obzira gde je otvor (na dole, bočno ili gore).



Slika 4

Hidrostaticki pritisak na istoj dubini jednak je u svim pravcima, nastaje zbog težine same tečnosti: zavisi od vrste tečnosti tj. gustine i visine stuba tečnosti.

Za izračunavanje hidrostatickog pritiska koristimo sledeću formulu:

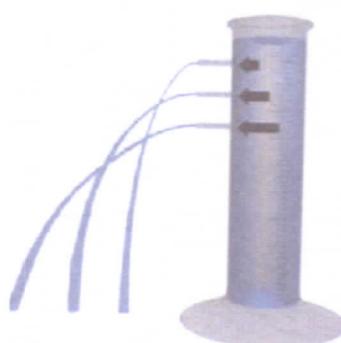
$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

ρ - gustina tečnosti

h - dubina

g - konstanta i iznosi $9,81 \frac{N}{kg}$

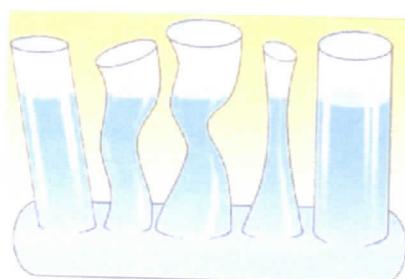
Hidrostatički pritisak na strane suda raste sa porastom visine stuba tečnosti, što se može pokazati pomoću ogleda (slika 5).



Slika 5

Ako se u isto vreme odčepe sve tri rupe najveći mlaz isticanja tečnosti će imati otvor gde je hidrostatički pritisak najveći, tj. gde je visina stuba tečnosti najveća.

Hidrostatički pritisak ima još jedno svojstvo, a to je da ne zavisi od oblika suda i mase tečnosti u sudu. To se zove **Hidrostatički paradoks**. Njime se može objasniti ponašanje tečnosti spojenih sudova (slika 6).



Slika 6

Nekoliko spojenih sudova različitih oblika, u jedan sipamo tečnost, ona prelazi u sve sudove dok se nivoi u svim sudovima ne izjednače. Kada imamo iste nivoe onda je hidrostatički pritisak jednak u svim sudovima, bez obzira na oblik i količinu tečnosti u njima. Ova pojava se naziva **Zakon spojenih sudova**. U spojenim sudovima nivoi iste tečnosti nalaze se u istoj horizontalnoj ravni. Ovaj zakon se primenjuje u svakodnevnom životu i primenjuje se kod nivelisanja terena.

3. EVANGELISTA TORIČELI

Evangelista Toričeli (*Evangelista Torricelli, 1608-1647*), italijanski fizičar i matematičar rođen je u Modiljani 15. oktobra 1608. godine.

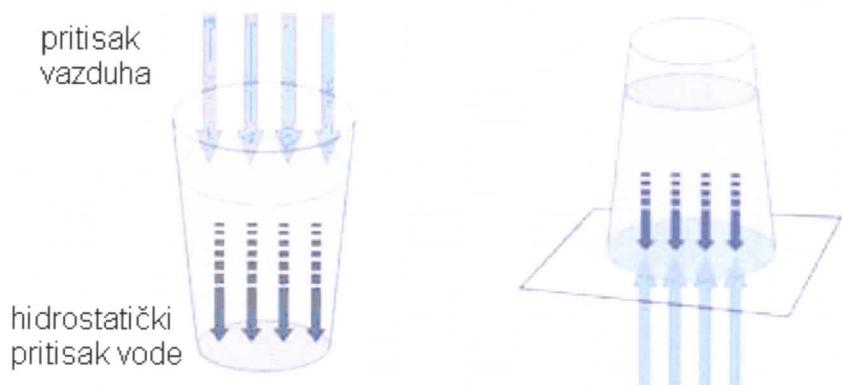


Evangelista Toričeli, 1608-1647

Stric ga je poslao u Padovu da uči matematiku kod Galileja. U osamnaestoj godini odlazi u Rim da studira matematiku. 1641. godine odlazi u Firencu gde pomaže starom učitelju Galileju. Posle smrti svoga učitelja postaje njegov naslednik kao profesor na katedri fizike na univerzitetu u Firenci. Umro je 25. oktobra 1647. godine.

Toričeli je 1643. godine izveo svoj čuveni ogled koji je bio inspiracija za sve Paskalove oglede. Ovim ogledom on je dokazao postojanje i odredio jačinu atmosferskog pritiska.

Zemlja je okružena vazdušnim omotačem debljine 200 km koji se zove atmosfera. Aerostatički pritisak (javlja se u gasovima usled težine njihovih molekula) koji se javlja usled težine vazduha zove se atmosferski pritisak. Postojanje atmosferskog pritiska se može pokazati najjednostavnijim ogledom. Čaša vode (puna), poklopi se hartijom, pritisne i pažljivo okreće nadole. Hartija neće otpasti, zato što na vodu preko hartije deluje naviše atmosferski pritisak koji je veći od hidrostatičkog pritiska vode u čaši (slika 7).



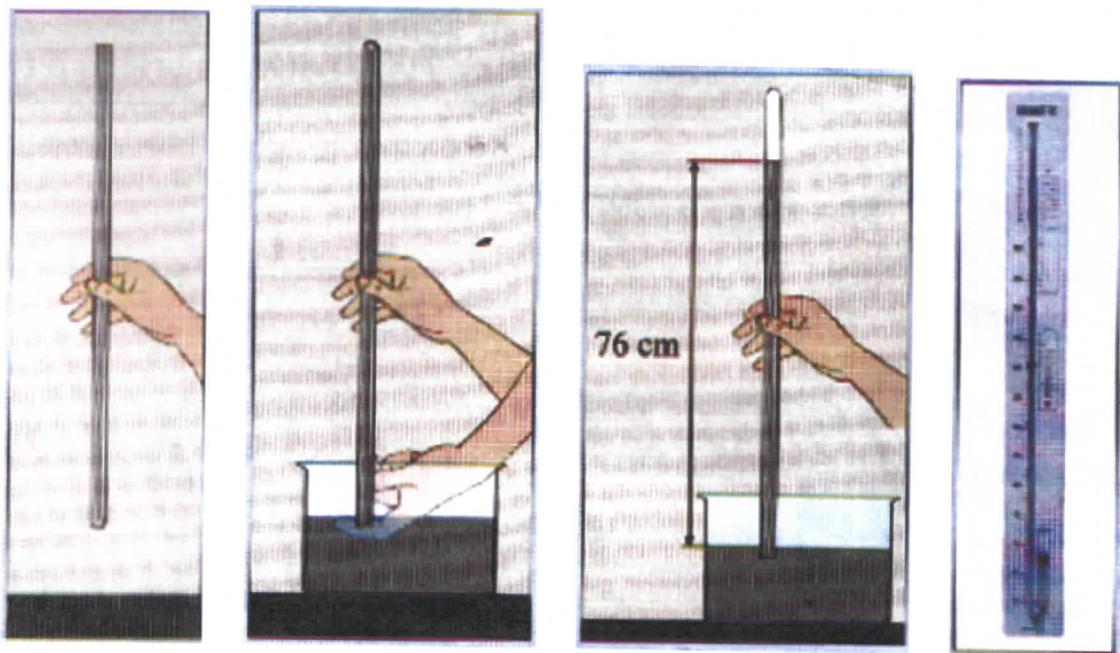
Slika 7

Zanimljivo je spomenuti šta je Toričelija navelo da izvrši čuveni ogled.

Uočeno je, da je nemoguće da se voda iz reke Arna pomoću šmrka podigne u cevi na visinu preko 10 m, koju su građevinari hteli dovesti u palatu florentinskog vojvode. Obratili su se poznatom naučiku Galileju da objasni pojavu. Galilej nije uspeo to da reši zbog svoje bolesti ali je na neki način izrazio svoje mišljenje. Rekao je da visina vodenog stuba ima svoju granicu i da se zatim prekida. To isto važi i za ostale tečnosti. Ako se voda diže do 10 m, ulje bi se podiglo više jer je lakše, a živa na 14 puta manju visinu jer je njena gustina toliko puta veća od gustine vode.

Ovo je iskoristio Toričeli i izveo svoj čuveni ogled.

Toričeli je konstruisao prvi barometar, objasnio je da se voda u cevi šmrka ne diže više od 10 m jer vazdušni pritisak može da drži ravnotežu sa hidrostatičkim pritiskom stuba vode samo tolike visine. Zapazio je da stub vode u cevi nije svakoga dana jednako visok, nego da zavisi od promene atmosferskog pritiska. Zaključio je da se ta pojava može iskoristiti u praktične svrhe, za merenje atmosferskog pritiska (slika 8).



Slika 8

On je staklenu cev dužine oko 1 m, čiji je jedan kraj zatvoren, napunio živom, zatvorio prstom i zagnjurio njen otvoreni kraj u širi sud sa živom. Kada je sklonio prst, iz cevi je isteklo malo žive, tako da je stub zaostale žive u cevi bio visok 76 cm. Iz cevi se ne izlije sva živa, jer je hidrostatički pritisak njenog stuba uravnotežen sa atmosferskim pritiskom koji deluje na spoljašnju površinu žive u sudu. Ako se odredi veličina hidrostatičkog pritiska živinog stuba u Toričelijevoj cevi istovremeno će se odrediti i veličina atmosferskog pritiska.

$$p_a = \rho \cdot g \cdot h = 13600 \frac{kg}{m^3} \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot 0,76m = 101396 Pa$$

Iznad žive u cevi ostaje bezvazdušni prostor (vakum), takozvana Toričelijeva praznina. Ova pojava nije bila objašnjena do Toričelijevog ogleda. Samtralo se da se priroda „plaši“ slobodnog prostora (vakuma).

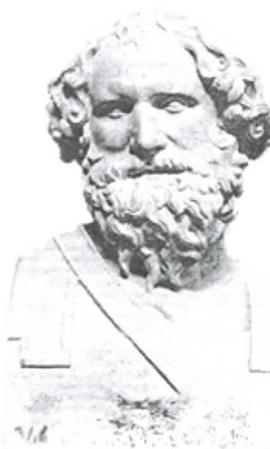
Atmosferski pritisak se menja u zavisnosti od nadmorske visine kao posledica razređenosti vazduha, a zavisi i od vremenskih prilika. Za normalan atmosferski pritisak uzet je srednji godišnji pritisak na nivou mora. Jedinica mu je bar.

$$1\text{bar} = 100000\text{Pa}$$

Normalan atmosferski pritisak kod nas iznosi 1014 mbar-a.

4. ARHIMED

Arhimed (Archimedes, 287-212 p.n.e.) je najveći matematičar i fizičar starog veka. Živeo je u gradu Sirakuzi na Siciliji, od 287. do 212. godine pre nove ere.

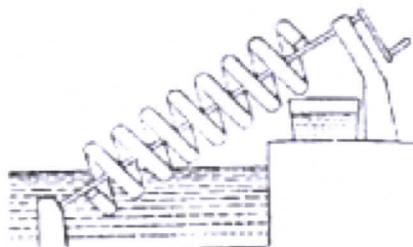


Arhimed, 287-212 p.n.e.

Sirakuza je tada bila najznamenitiji grad grčkih kolonija, opasana zidinama od 33 km radi zaštite od neprijatelja, a poznata zbog svoje visoke kulture.

Arhimed je po zanimanju bio geometar, ali je kao genijalan mehaničar i inženjer bio poznat i cenjen daleko izvan svog rodnog grada. Njegov otac Fidijas, je bio astronom. I sam Arhimed počeo je da se bavi astronomijom, pa je zbog toga izučavao matematiku. Studirao je u Aleksandriji, gde je u to doba Aleksandrijski muzej bio žiža znanja. Tu su prvi počeci kolektivne saradnje naučnika. Vrativši se u Sirakuzu Arhimed i dalje nastavlja sa izučavanjem prirodnih nauka, kao i saradnju sa aleksandrijskim naučnicima. Zanimljivo je da je na crnoj kamenoj površini posipao beli prosejani pesak i tako pisao zašiljenim štapićem dok nije dobro proučio ono što je htio. Zatim na papirusu prepisao i svoje rukopise slao u Aleksandriju.

Pokazao je kako se matematika može primeniti na mehaniku, otkrio zakon poluge, određivanje težišta, izumeo vijak (slika 9), konstruisao je brodove sa različitim ratnim mašinama koje su služile za odbranu grada Sirakuze.



Slika 9

Delom „O ravnoteži ravnih likova“ osnovao je statiku, a delom „O plivanju tela“ hidrostatiku. U delu „O hidrostatici“ obrađuje zakon o plivanju tela, zakon uzgona i stabilnosti tela koje pliva.

Poginuo je od mača rimskog vojnika u rodnom gradu Sirakuzi, koja je dve godine odolevala Rimljanim zahvaljujući spravama i mašinama koje je Arhimed konstruisao od poznatih jednostavnih alata. Kada je Sirakuzu zauzeo nakon dve godine Marcellus, rimski vojskovođa, dao je nalog da se zaštiti Arhimed, ali ga rimski vojnik nije prepoznao i ubio ga 212. godine p.n.e. na pragu svoje radne sobe.

4.1 ZAKON POLUGE

Već u svojoj tridesetoj godini pronašao je osnovni zakon mehanike: Zakon poluge (slika 10) – Došao je do zaključka pri ravnoteži dvaju tela na poluzi, njihova odstojanja od oslonca obrnuto su proporcionalna veličini tih tereta.



Slika 10

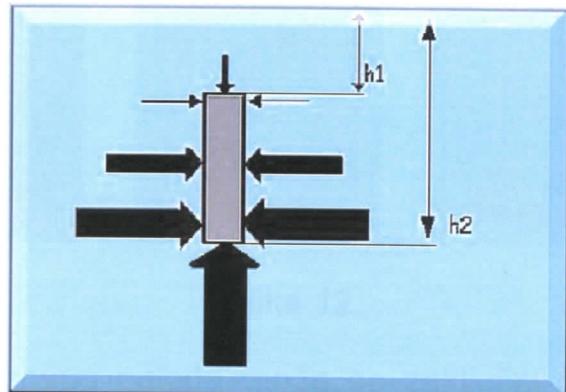
Pronalaskom ovog zakona, on je istovremeno došao i do novih saznanja. Zaključio je da oslonac, tj. tačka o koju je poluga obešena, leži baš u vertikali težišta tereta koji se drže u ravnoteži.

4.2 POTISAK

Arhimedova velika zasluga je što je odredio vrednost sile potiska.

Šta je potisak?

Naime, primećene su pojave da kada se neki predmet zaroni u vodu da će njegova težina biti manja nego u vazduhu. Takođe, lopta kada se uroni u vodu izleće na površinu. Ove pojave su posledica dejstva tečnosti na tela koja su u nju zaronjena. Sila kojom tečnost deluje na tela koja se u njoj nalaze, naziva se sila potiska, a samo dejstvo – POTISAK.



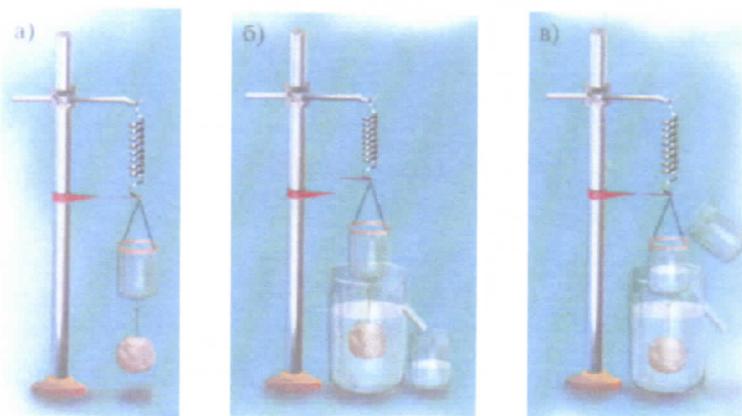
Slika 11

Na telo uronjeno u tečnost hidrostatički pritisak je jednak na istoj dubini sa svih strana pa se one poništavaju. Donja strana je na većoj dubini od gornje, te je hidrostatički pritisak dole veći nego gore. Rezultat toga je sila koja deluje vertikalno naviše i koja se naziva sila potiska (slika 11).

4.3 ARHIMEDOV ZAKON

Vrednost sile potiska može se eksperimentalno odrediti.

Najpre ćemo na dinamometar ili neku oprugu okačiti čašu i telo proizvoljnog oblika (slika 12a). Opruga će se istegnuti i označićemo tu promenu na stativ. Zatim ćemo u drugu čašu sipati vodu do bočnog otvora (slika 12b). Telo ćemo potopiti u čašu i kroz otvor isteće upravo onoliko tečnosti kolika je i zapremina potopljenog tela. U istom momentu opruga se skraćuje jer na telo deluje sila potiska vertikalno naviše. Masa tela je ostala ista a težina kao sila koja zateže oprugu je manja zbog dejstva sile potiska. Ako vodu vratimo u čašu (slika 12v) zakačenu za oprugu ona se spušta do obeleženog mesta na stativ.



Slika 12

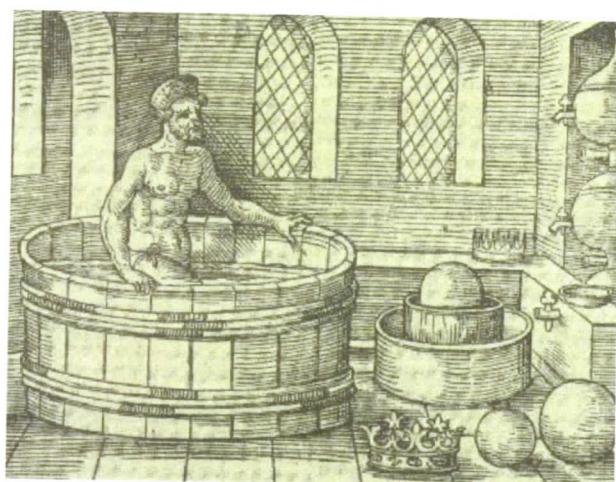
Na osnovu ovog ogleda može se zaključiti da je sila potiska jednaka težini telom istisnute tečnosti što predstavlja ARHIMEDOV ZAKON koji je još nekada davno u starom veku najveći matematičar i fizičar rešavajući problem sastava kraljevske krune (slika 13).



Slika 13

Legenda kaže da je Arhimed do otkrića došao pokušavajući da reši problem: kako utvrditi da li je carska kruna od čistog zlata ili u njoj ima i primesa srebra?

Legavši u kadu za kupanje (slika 14) primetio je da je svojim telom istisnuo izvesnu količinu vode i osetio da ga voda, preostala u kadi na neki način pridržava, potiskuje. Tako je otkriven zakon koji nosi Arhimedovo ime.



Slika 14

Sila potiska važi i za gasove, gde je ona naročito izražena kod vazdušnih balona. Ovo otkriće je našlo primenu u raznim oblastima (slika 15).



Slika 15

4.4 PLIVANJE TELA

Značajno je pomenuti da na telo zagnjureno u tečnost deluju dve sile: sila zemljine teže vertikalno naniže i sila potiska vertikalno naviše. U zavistnosti koja od ovih sila preovladava kada se telo potopi u tečnost razlikujemo tri slučaja:

- telo isplivava (pliva) na površinu,
- telo lebdi u vodi i
- telo tone na dno

1) Kada telo isplivava na njega deluje sila potiska sve dok ne dostigne površinu, tada se telu smanjuje zapremina i smanjuje se i sila potiska sve dok se ne izjednači sa silom zemljine teže. Tada pliva po površini.

Na slici 16 prikazana su sva tri slučaja sa bocama jednake spoljne zapremine. Na njih deluju različite sile Zemljine teže usled delovanja različitih količina peska ili olovnih kuglica.



Slika 16

Kada se ove boce zarone u tečnost, na njih deluju jednake sile potiska zbog njihovih jednakih spoljnih zapremina. U prvom slučaju u bocu je stavljeno toliko kuglica da na nju deluje sila Zemljine teže, veća od sile potiska, usled čega je ona potonula na dno suda, dok su u drugom slučaju ove sile jednake pa boca lebdi u tečnosti. U trećem slučaju težina prazne boce bila je manja od sile potiska koja deluje na

zagnjurenju bocu, usled čega je ona najpre isplivala a zatim plivala u tečnosti.

Kada telo tone, nađe se u ravnoteži, tj. u mirovanju, tek kada stigne do dna. Ako telo lebdi ono je u ravnoteži u bilo kom položaju (dubini) u tečnosti. Ali ako telo isplivava, dolazi do površine tečnosti. Kada telo stigne do te površine, pri daljem njegovom kretanju naviše intenzitet sile potiska se smanjuje jer se smanjuje zapremina potopljenog dela tela. U koliko intenzitet sile potiska postane jednak težini tela, ono se zaustavi i pliva na površini tečnosti. Jedan deo tela je zaronjen u tečnost a drugi je ispod njene površine. Tada su u ravnoteži dve sile koje deluju na to telo: sila teže i sila potiska.

Tela napravljena od supstancija koje imaju veću gustinu od tečnosti, mogu plivati ako se kombinuju sa drugim – specifično lakšim telima. Tako na primer, brod čije je korito od gvožđa, ali je unutrašnjost od vazduha.

5. REALIZACIJA ČASA

5.1 HIDROSTATIČKI PRITISAK

Nastavni predmet:	Fizika za VII razred osnovne škole
Nastavna jedinica:	Hidrostaticki pritisak
Tip časa:	Obrada novog gradiva
Obrazovno vaspitni zadaci:	- Učenici treba da usvoje pojam hidrostatickog pritiska; - da primenjuju znanja stečena u prethodnim razredima; - učenici se osposobljavaju da na osnovu ogleda samostalno dolaze do zaključka;
Oblik rada:	Frontalni
Nastavne metode:	Monološka i dijaloška
Nastavna sredstva:	Školska tabla i pribor za izvođenje ogleda
Tok časa:	
Uvodni deo časa:	Obnavljanje gradiva koje se odnosi na pritisak.
Obrada novog gradiva:	<p>Hidrostaticki pritisak nastaje zbog težine tečnosti. U tečnostima na istoj dubini jednak je u svim pravcima.</p> <p>Hidrostaticki pritisak zavisi od gustine tečnosti i visine stuba tečnosti. Za izračunavanje koristimo sledeću formulu:</p> $p = \rho \cdot g \cdot h$ <p>ρ - gustina tečnosti h - dubina</p> <p>g - konstanta i iznosi $9,81 \frac{N}{kg}$</p>

Hidrostatički pritisak na strane suda raste sa porastom visine stuba tečnosti, što se može pokazati pomoću ogleda.

Ogled: Hidrostatički pritisak u boci

Cilj ogleda:

Pokazati da hidrostatički pritisak zavisi od visine stuba tečnosti

Potreban pribor:

- plastična flaša
- igla
- voda



Slika 1

Izvođenje ogleda:

Plastičnu flašu napuniti vodom, zatim većom iglom probušiti otvore sa strane, jedan iznad drugog. Raditi iznad lavaboa i posmatrati mlazeve koji ističu (slika 1). Objasniti.

Objašnjenje ogleda:

Voda najslabije ističe na najvišem otvoru jer na njega deluje najmanji sloj tečnosti, zatim srednji, a na najnižem otvoru voda prska najdalje jer na njega pritisak vrši najveći sloj vodenog stuba.

Zaključak:

Pritisak kroz vodu se prenosi na sve strane, pa na bočne otvore deluje pritisak сразмеран visini stuba vode iznad njega.

Obnavljanje novog gradiva:

Pitanja za ponavljanje:

1. Na kom otvoru voda najviše ističe?
2. Od čega zavisi jačina mlaza vode?
3. Šta je hidrostatički pritisak?
4. Kako se izračunava?
5. Od čega zavisi hidrostatički pritisak?

5.2 POTISAK – ARHIMEDOV ZAKON

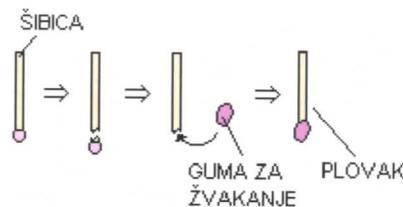
Nastavni predmet:	Fizika za VII razred osnovne škole
Nastavna jedinica:	Potisak – Arhimedov zakon
Tip časa:	Obrada novog gradiva
Obrazovno vaspitni zadaci:	- Učenici treba da usvoje pojam sile potiska; - da primenjuju znanja stečena na prethodnim časovima; - učenici se osposobljavaju da na osnovu ogleda samostalno dolaze do zaključka;
Oblik rada:	Frontalni i individualni
Nastavne metode:	Monološka i dijaloška
Nastavna sredstva:	Školska tabla i pribor za izvođenje ogleda
Tok časa:	<p>Uvodni deo časa: Obnavljanje gradiva koje se odnosi na pritisak.</p> <p>Obrada novog gradiva:</p> <p>Sila kojom tečnost deluje na tela koja se nalaze u njoj, naziva se sila potiska, a dejstvo potisak.</p> <p>Vrednost sile potiska odredio je Arhimed još u trećem veku p.n.e. Sila potiska jednaka je težini telom istisnute tečnosti. Deluje vertikalno naviše.</p> <p>Ovaj zaključak je poznat pod imenom Arhimedov zakon.</p>
Ogled: Kartezijanski gnjurac	S vrlo jednostavnim priborom izvešćemo ogled kojem se uronjenom telu po želji može menjati prosečna gustina, tako da bude veća, jednaka, ili manja od gustine vode.

Potreban pribor:

- drveni štapić (najbolje da to bude lagano drvce od šibice)
- guma za žvakanje - već sažvakana
- plastična flaša od 2 litre

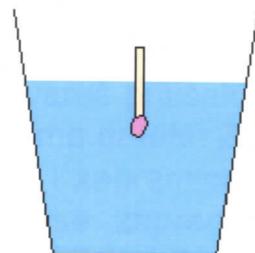
Izvođenje ogleda:

Od drvenog štapića i gume za žvakanje napravićemo plovak, gustine tek nešto veće od gustine vode. Kraj štapića treba oblepiti s toliko gume za žvakanje da takav plovak pliva obrnuto, izvirujući iznad površine otprilike 1/8 svoje dužine ili manje (slika 1).



Slika 1

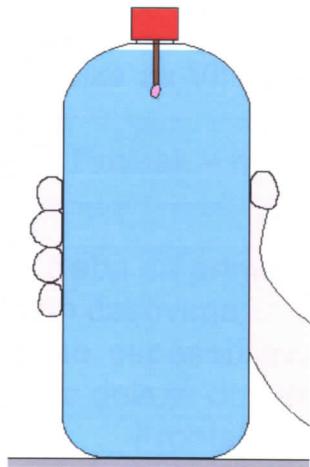
Proveru dobro odabrane količine gume za žvakanje izvešćemo tako da plovak stavimo da pliva u čaši vode. Ako plovak tone treba smanjiti "teg" skidanjem dela gume za žvakanje, a ako suviše izranja treba dodati gume (slika 2).



Slika 2

Tako određenu količinu gume stavimo sada na suvo drvce jer se ovo verovatno već natopilo vodom pa neće dobro funkcionisati.

Kad je plovak gotov stavimo ga u plastičnu flašu prethodno napunjenu vodom, i flašu dobro začepimo. Stisnite čvrsto flašu rukom i čekajte. Zatim lagano popuštajte stisak (slika 3). Šta se događa?



Slika 3

Kada stisnemo flašu,drvce se kreće nadole.
Ako popustimo flašudrvce se kreće nagore.

Objašnjenje ogleda:

Drvo plovka je šupljikavo i u porama drveta ostali su mehurići vazduha.

Kada stavimo suvo drvce u čijim se porama nalaze mehurići vazduha, ono neće potonuti, zato što je sila potiska vode veća od sile zemljine teže.

Zaključak:

Kada blago stisneš flašu stvaraš pritisak na vodu, a na taj način i na vazduh koji se nalazi u porama drveta. Zapremina vazduha u drvcetu se smanjuje, a na taj način i zapremina njime istisnute tečnosti. Po Arhimedovom zakonu ako se zapremina telom istisnute tečnosti smanji, smanjuje se sila potiska, te ona postaje manja od sile zemljine teže koja deluje na drvce. Zato sedrvce kreće nadole.

Obnavljanje novog gradiva:

Pitanja za ponavljanje:

1. Kad smanjiš stisk prstijlu na flašu,drvce se kreće nagore.
Zašto? Na osnovu izvedenog ogleda, objasni sam.

5.3 POTISAK – HIDROSTATIČKI PRITISAK

Nastavni predmet:	Fizika za VII razred osnovne škole
Nastavna jedinica:	Potisak – hidrostaticki pritisak
Tip časa:	Vežba
Obrazovno vaspitni zadaci:	- Učenici treba da primjenjuju znanja stečena na prethodnim časovima; - učenici se osposobljavaju da na osnovu ogleda samostalno dolaze do zaključka;
Oblik rada:	Frontalni i individualni
Nastavne metode:	Monološka i samostalan rad učenika
Nastavna sredstva:	Pribor za izvođenje ogleda
Tok časa:	
Uvodni deo časa:	Obnavljanje gradiva koje se odnosi na pritisak.
Pitanja za ponavljanje:	<ol style="list-style-type: none">1. Šta je hidrostaticki pritisak?2. Kako se izračunava?3. Od čega zavisi hidrostaticki pritisak?4. Šta je potisak?
Izvođenje jednostavnog eksperimenta:	Učenici u parovima naizmenično izvode ogled.
Ogled: Ping-pong loptica u levku	
Cilj ogleda:	Prikazati potisak kao razliku hidrostatickih pritisaka.

Potreban pribor:

- levak
- ping-pong loptica
- voda

Izvođenje ogleda:

Stavi ping-pong lopticu u levak. Levak drži iznad lavaboa, širim delom okrenutim ka česmi. Pusti vodu iz česme da protiče kroz levak.



Slika 1

Posmatraj šta se događa. U zavisnosti od toga koliko loptica zatvara levak, veća ili manja količina vode će isticati iz njega. Loptica se nalazi na dnu levka (slika 1)!

Zatvori donji kraj levka prstom. Posmatraj šta se događa. Loptica će iskočiti na površinu vode i ostati da pluta po njoj (slika 2). Objasni.



Slika 2

Zapažanja učenika:

Objašnjenje ogleda:

Kada je levak otvoren, voda delimično ističe iz njega. Donja polovina loptice se nalazi okružena kako vodom, tako i vazduhom. Sa gornje stane lopticu pritiska sloj vode i ne dozvoljava joj da ispliva na površinu. Kada se otvor levka zatvori prstom, voda napuni donji deo levka, te je loptica sa svih strana okružena vodom. Voda vrši pritisak na lopticu sa svih strana. Hidrostatički pritisak vode na gornjoj strani loptice je manji od onog na donjoj, jer on zavisi od visine stuba tečnosti i raste sa povećanjem visine. Zbog ove razlike u pritiscima, na lopticu deluje sila potiska koja je izbacuje na površinu vode.

Zaključak:

Kao posledica razlike pritisaka na donjem i gornjem delu loptice javlja se potisak.

6. ZAKLJUČAK RADA

Statika fluida se izučava u šestom i sedmom razredu osnovne škole.

Ova oblast je zbog velike primene jednostavnih eksperimenata veoma interesantna za učenike, samim tim i zainteresovanost za nastavu je veća.

Za uspešnost časa svakako je presudna uloga nastavnika kao predavača. Saradnja učenik-nastavnik najviše doprinosti lepoti časa.

Nadam se da će ovaj rad približiti osnovne pojmove vezane za ovu oblast i pokazati kolika je važnost jednostavnih eksperimenata u nastavi fizike.

7. LITERATURA

1. Dušanka Ž. Obadović, Jednostavni eksperimenti u nastavi fizike, Novi Sad, 2006/2007.
2. Branko Đurić, Veliki fizičari, Tehnička knjiga, Beograd 1969.
3. Jovan P. Šetrajčić, Darko V. Kapor, Fizika za 6. razred osnovne škole, Zavod za udžbenike, Beograd 2007.
4. Jovan P. Šetrajčić, Darko V. Kapor, Fizika za 7. razred osnovne škole, Zavod za udžbenike, Beograd 2008.
5. www.vets.edu.yu/im/htm/Radionica/Matematicari/Arhimed.htm
6. www.astronomija.co.yu/razno/zanimljivo/arhimed.htm
7. bs.wikipedia.org/wiki/Blaise_Pascal

8. BIOGRAFIJA



Ljubica Rikalović, rođ. Pejin, rođena 09. 08. 1964. godine u Crnoj Bari, opština Čoka. Osnovnu školu završila u Čoki, a srednju školu u Zrenjaninu. Završava studije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, Departman za fiziku, smer profesor fizike 2006. godine i stiče diplomu prvog stepena visokog obrazovanja i stručnog naziva operativni fizičar. Živi u Zrenjaninu. Zaposlena u Sigurnost-i D.O.O. Zrenjanin. Udata, majka dvoje dece.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije:

TD

Monografska dokumentacija

TZ

Tekstualni i štampani materijal

Vrsta rada:

VR

Diplomski rad

Autor:

AU

Ljubica Rikalović

Mentor:

MN

doc.dr Sonja Skuban

Naslov rada:

NR

Statika fluida u učionici osnovne
škole

Jezik publikacije:

JP

srpski (latinica)

Jezik izvoda:

JI

srpski/engleski

Zemlja publikovanja:

ZP

Srbija

Uže geografsko područje:

UGP

Vojvodina

Godina:

GO

2008.

Izdavač:

IZ

Autorski reprint

Mesto i adresa:

Prirodno-matematički fakultet, MA
Trg Dositeja Obradovića 4., Novi
Sad
(8/34/7/0/0/25/0/0)

Fizički opis rada:

FO

Naučna oblast:

NO

Fizika

Naučna disciplina:

NU

Metodika nastave fizike

Predmet, odrednikce, ključne reči:

PO

Statika fluida, pritisak

Čuva se:

ČU

Biblioteka departmana za
fiziku PMF-a u Novom Sadu

<i>Važna napomena:</i>	nema
VN	
<i>Izvod:</i>	
IZ	U radu su obrađeni jednostavni eksperimenti iz oblasti statike fluida, koji se mogu primeniti u učionici osnovne škole
<i>Datum prihvatanja teme od strane NN veća:</i>	
DP	
<i>Datum odbraane:</i>	26.09.2008
DO	
<i>Članovi komisije:</i>	(Naučni stepen/ime i prezime/zvanje/fakultet.
KO	
<i>Predsednik:</i>	dr Agneš Kapor, red. profesor
<i>Član:</i>	dr Sonja Skuban, docent
<i>Član:</i>	dr Milica Pavkov-Hrvojević, vanr. profesor

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCES
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

DT

Monograph documentation

Type of record:

TR

Textual printed material

Content code:

CC

Graduation thesis

Author:

AU

Ljubica Rikalović

Mentor:

MN

Ph. D. Sonja Skuban, Assistant

Professor

Title:

Fluid statics in the elementary school

Serbian (Latin)

Language of text:

LT

English

Language of abstract:

LA

Serbia

Country of publication:

CP

Vojvodina

Locality of publication:

LP

2008.

Publication year:

PY

Author's reprint

Publisher:

PU

Faculty od Science and Mathematics

PP

Dositej Obradovic's 4., Novi Sad

Physical description:

(8/34/7/0/0/25/0/0)

PD

Scientific field:

Physics

SF

Scientific discipline:

Methodology of Physics teaching

SD

Subject Key words:

Static of Fluids; pressure

SKW

Holding data:

Library of Departman of

HD

Physics, PMF, Novi Sad

Note:

none

N

Abstract:

AB

Simple experiments in static of fluids field, which can be applied in primary school classes, are conducted in this work.

Accepted on Scietific board on:

AS

26.09.2003

Defended:

DE

Thesis Defend board:

(degree/name and Surname/
title/faculty)

Ph.D. Agneš Kapor, Full Professor

Ph.D. Sonja Skuban, Assistant
Professor

Ph.D. Milica Pavkov-Hrvojević,
Associate Professor

President:

Member:

Member: