



Драган Голубовић

Чаша чисте воде

Трилогија експеримената из хидростатике
и прича о Чудаку који живи у шуми и пије чисту воду.

Увод

1.Новчић који не тоне

2.Чаша без дна

3.Сито и решето

4.Уместо закључка јонски материјализам

5.Огледи који демонстрирају површински напон

6.Огледи који демонстрирају

кохезионе и адхезионе међумолекуларне силе



Илустрација

Увод

Иза седам мора, иза седам планина, постоји једна шума. У тој шуми живи Чудак који пије чисту воду. И ако сте мислили да је ово почетак приче о Чудак погрешили сте. Ово је прича о чаши чисте воде. А та вода је чудотворна! Да, добро сте чули. Чиста вода је чудотворна!

Чудак се сасвим случајно нашао у тој шуми и у овој причи.

Шта је боље од чаше чисте воде? Наравно, две чаше чисте воде. А од две чаше чисте воде - три. И тако до краја света.

Почните да пијете чисту воду и чуда ће се догодити.

Ову причу ми је испричао Чудак који и данас живи у шуми и пије чисту воду. Ја сам је само записао за вас, а ви проверите да ли је истинита? Ако није истинита онда је бар чудотворна!

1. Новчић који не тоне

Шта лепше од лета, мора, сунца... спавања на води. Ко нема море може и језеро, река па и када. Знање Архимедовог закона је обавезно. - Са сетом сам гледао воду у чаши и сећао се лета и лепих тренутака.

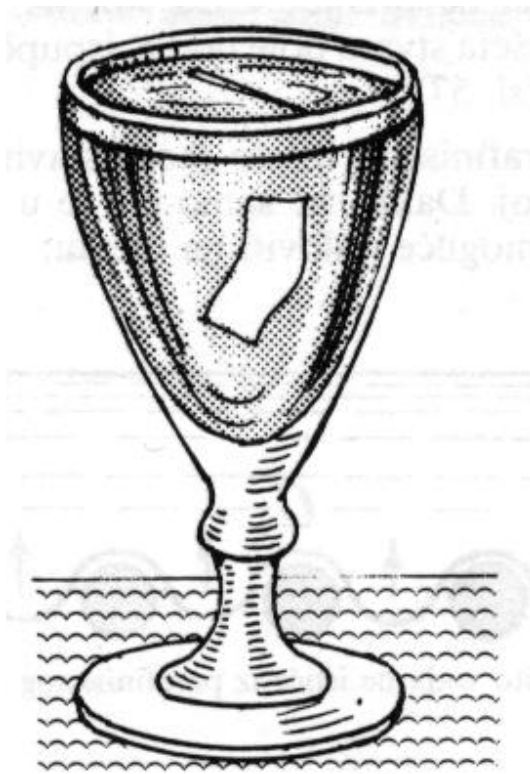


Уживање на води

Ја пијем чисту воду, ону која извире из Земље, а она је чудотворна. И вама препоручујем исто пиће. Попите чашу чисте воде и уверите се да су чуда могућа...

Исеците парче папира у виду правоугаоника, квадрата или круга и поставите га на површину воде у чаши. Још једном вас подсећам, само је чиста вода чудотворна. Морате да пијете чисту воду.

На површину исеченог папира пажљиво поставите суву челичну иглу. Челична игла ће пливати на папиру по води у чаши. То је очекивано. Затворите очи, сетите се лета... Отворите очи и помоћу друге игле или неког штапића пажљиво потапајте крајеве папира у воду приближавајући се средини на којој плива челична игла. Кад се папир окваси у потпуности он ће потонути на дно, а челична игла ће наставити да плива. Ово сигурно нисте очекивали. Челична игла плива на површини воде! Чисте воде.



Потапање папира

Е, сад морате да ми верујете. Чиста вода је чудотворна. Можете узети магнет и управљати иглом која и даље плива у чаши пуној воде испред ваших очију.



Челична игла која плива на води

Уколико сте спремни за изазов можете пробати и без папира. Поставите иглу на површину воде у хоризонтални положај држећи је прстима по средини, тамо негде где јој је и тежиште.

Вежбајте... Пробајте са спајалицом, дугметом или каквим малим пљоснатим предметом. Будите упорни. Упорност се исплати.



Спајалица која плива на води

На крају пробајте са металним новчићем. Сигурно ми не верујете али и метални новчић може да плива на води!



Новчић који плива на води

Мени успева тако што поставим новчић на врх кажипрста, савијем га према шаци и пажљиво спустим на површину воде.

Сад сте се уверили да је чиста вода чудотворна. Метални новчић може да плива у чистој води! А магија траје. Шта мислите о идеји да вољеној особи поклоните цвет који плива на води!

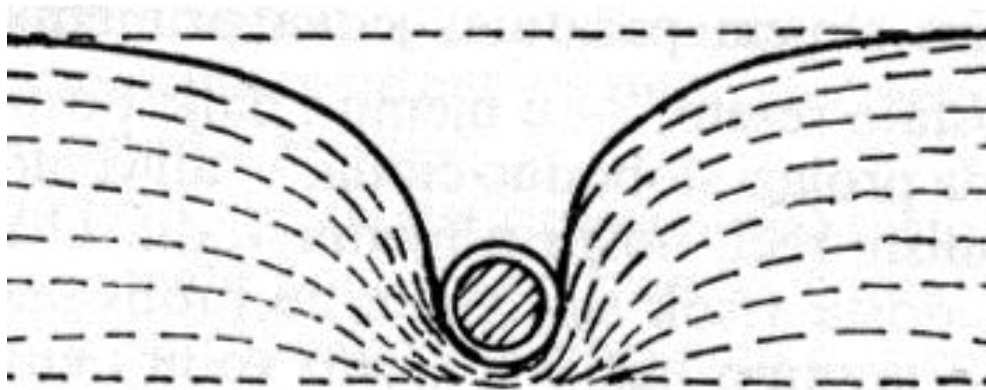


Цвет који плива на води

И да не заборавим:

Вода тешко кваси метал који се налазио у нашим рукама јер је прекривен веома танким слојем масти. То је и разлог због кога метални новчић плива на води. Плива и спајалица, дугме, челична игла...

Из истог разлога је око металне игле која плива на површини воде створено удубљење које се може видети и голим оком. Добродошла је и лупа, а у данашње време и дигиталне камере могу забележити овај феномен.



Депресија коју ствара игла која плива на води

А потисак ? Од III века пне. до данас и увек. Еурека! Да покушам да објасним:

Течности имају веома сложену молекуларну структуру па објашњење њиховог понашања захтева познавање атомске физике. Сваки молекул прича је за себе, а сви они налазе се у сталном кретању и међусобно делују међумолекуларним силама.

Покушао сам да пребројим све те молекуле али нисам успео. Један грам атом молекула - мол течности садржи приближно $6,023 \cdot 10^{23}$ молекула. Напишите овај број.

6023000000000000000000000000

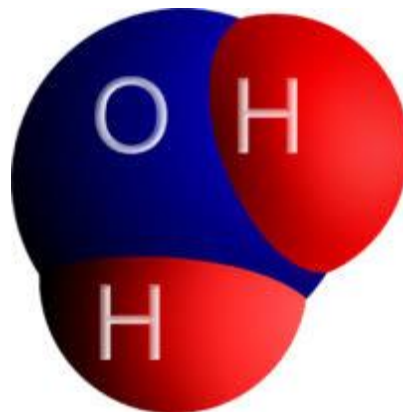
Сетите се када сте последњи пут писали толико велики број? А ја се сећам статистичке физике, тражим помоћ, али нека то остане за нека друга времена.

Ко још није чуо за молекул воде H_2O . А, да ли знате како он изгледа? Молекули су сувише мали да би се видели голим оком. Димензија су од 0,1 до 100 нанометара. Маса молекула воде је $3 \cdot 10^{-26}$ kg . Такви молекули воде међусобно делују силом од $5 \cdot 10^{-50}$ N.

$m_{H_2O} = 0,000000000000000000000000000001$ Kg

$F = 0,000000.....000000000005$ N

Сад вам је јасно зашто нисам хтео да вас замарам бројкама и зашто сам тражио помоћ од статистичке физике.



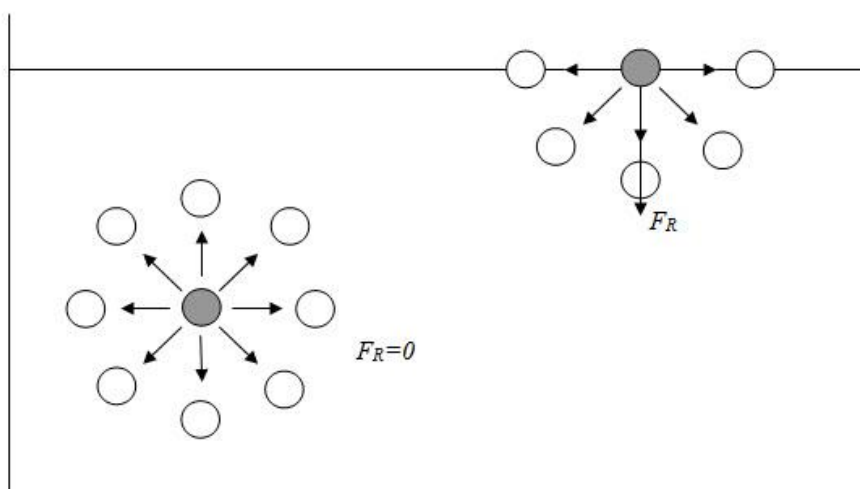
Молекул воде

И поред напретка атомске физике тумачење понашања течности особинама њихових молекула још увек представља веома сложени проблем. Једноставна теорија не постоји.

Зашто молекули течности задржавају стално растојање, зашто показују велику покретљивост?

Физика сведочи да течности имају сталну запремину, али не могу да поднесу скоро никакво напрезање на смицање. Зато течности не могу да задрже стални облик већ заузимају облик суда у коме се налазе, а ако је суд отворен показују појаву затегнутости слободне површине.

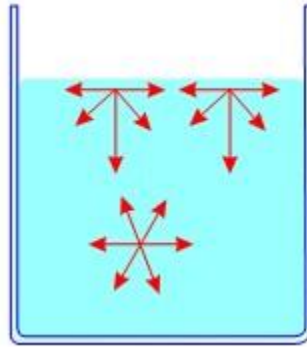
У унутрашњости течности молекули су опкољени суседним молекулима са свих страна. Они су сферно симетрично распоређени, па су међумолекуларне силе статистички посматрано уравнотежене $F_R=0$.



Дејство међумолекуларних сила у течности

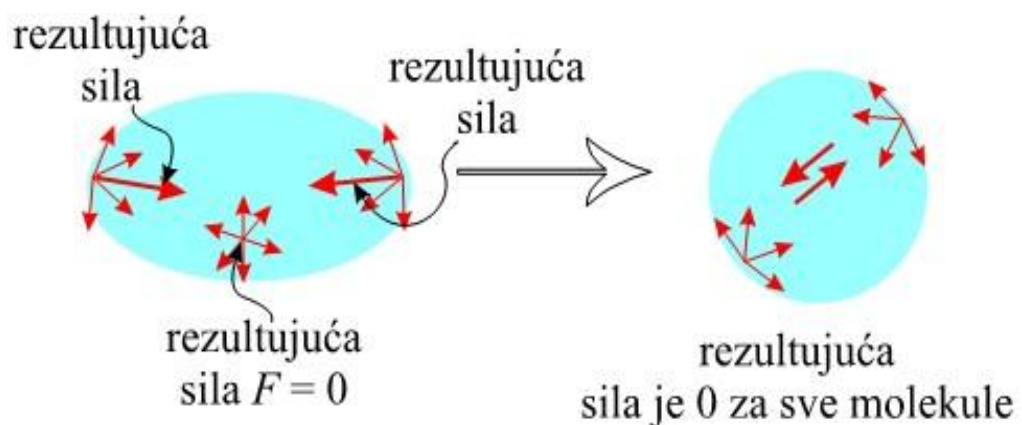
Али то није случај и са граничном површином где су молекули опкољени суседним молекулима само са једне стране. Гранични молекули површинског слоја подвргнути су дејству међумолекуларних сила које нису униформно распоређене већ су усмерене према унутрашњости течности. Због тога молекули из површинског слоја течности теже да пређу у унутрашњост.

У супротном, да би неки молекул из унутрашњости течности прешао у површински слој неопходно је да изврши рад против сила које на њега делују. Тај рад се врши на рачун сопствене кинетичке енергије и иде на повећање потенцијалне енергије, па због тога молекули у површинском слоју течности поседују већу потенцијалну енергију него они у унутрашњости.



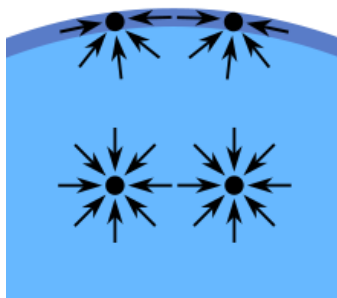
Можемо закључити, да што је површина течности мања то ће бити и мање молекула са већом потенцијалном енергијом па ће и укупан износ енергије бити мањи.

Резултујуће силе су дакле тако распоређене да теже да молекуле течности уреде тако да им слободна површина буде минимална. У тој тежњи површина се смањује на најмању могућу вредност, а то је сфера јер међу свим телима исте запремине најмању површину има баш сфера. (Број молекула у површинском слоју течности је најмањи ако је она сфера.)



Дејство резултујућих сила на молекуле

Због тога ће течност остављена сама себи кретањем молекула смањити своју површину која се сакупља као некаква затегнута мембрана по којој делују еластичне силе.



Формирање мембране

Овакав површински ефекат у физици је познат под називом површински напон. Повећање или смањење слободне површине течности не утиче на затегнутост тј. на површински напон што није случај код мембрана направљених од еластичних материјала код којих се затегнутост повећава са повећањем површине.

Тежња ка минимуму потенцијалне енергије је дакле спонтана. То је општи принцип у природи. Сви системи теже да заузму равнотежно стање са минимумом потенцијалне енергије.

Али, али...никако да побегнемо од силе Земљине теже. Течност није препуштена сама себи, већ се налази у пољу Земљине теже и поседује гравитациону потенцијалну енергију, па је површина течности како знамо из свакодневног живота равна. Никако да попијем чашу чисте воде са сферном површином. То би била одлична замена за сладолед у корнету.



Илустрација

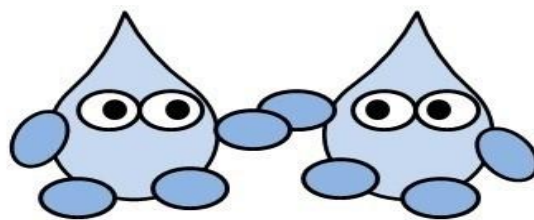
Морам да се задовољим сферним капима росе јер су оне довољно мале да им занемарљива гравитациона потенцијална енергија не ремети облик. Сигурно сте приметили да су веће капи росе које имају већу масу, а тиме и већу гравитациону потенцијалну енергију, спљоштеније.



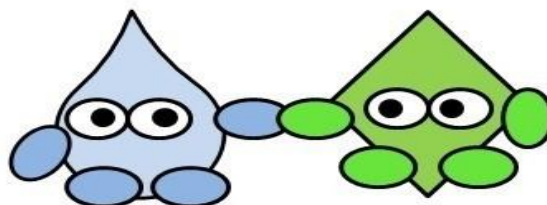
Капи росе на листу

И да се вратимо новчићу који плива на површини чисте воде.

При додиру течности са новчићем јављају се две врсте сила. Молекули у граничном слоју течности интерагују са унутрашњим молекулима течности тзв. кохезионим силама, а са молекулима новчића адхезионим силама. Кохезионе и адхезионе силе су међусобно различите и зависе од врсте молекула тј. од природе тела која се додирују.



кохезија



адхезија

Већ смо научили да је последица деловања кохезионих сила у течности појава затегнутости слободне површине, попут некакве мембране. Шта ће се догодити ако такву мембрану притиснемо на неком делу. Одговор је једноставан.

Уколико такву мембрану на неком делу притиснемо она ће се деформисати и јавиће се еластична сила која ће тежити да је врати у првобитно стање.

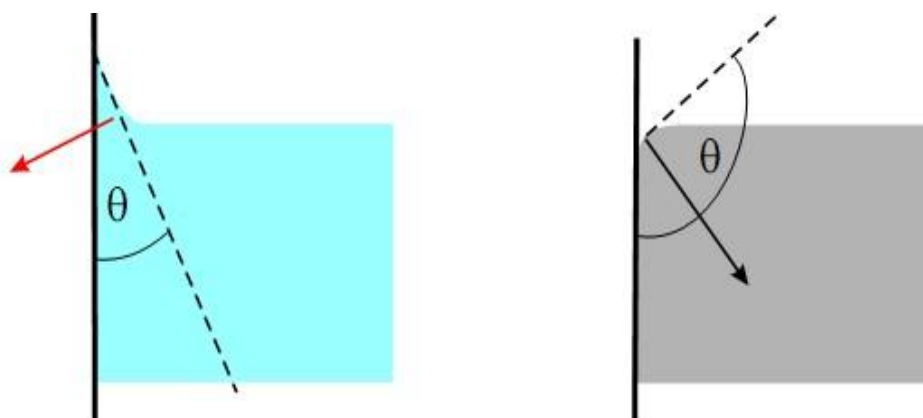
Физика нас учи да ће слободна површина течности бити увек управна на силу која на њу делује, а то је у овом случају резултанта кохезионих и адхезионих сила.

Угао између тангенте површине течности и површине чврстог тела са којом се течност додирује назива се угао квашења.

Када је адхезија већа од кохезије додирни угао између новчића и воде, угао квашења, је оштар, мањи од 90° , па се течност пење крајевима ка новчићу. Кажемо течност кваси метал. Та појава се назива и атракција.

Сигурно сте видели дејство моћних адхезионих сила. Оне држе капи кондензоване воде на стаклима прозора или на лишћу биљака.

У супротном случају, када је кохезија већа од адхезије, течност се спушта крајевима ка новчићу. Кажемо да течност не кваси метал тј. да је дошло до тзв. депресије.



Течност која кваси и не кваси зидове суда

То је судбина новчићем који плива на води. .

Али зашто новчић не потоне. Густина новчића је сигурно знатно већа од густине воде, Архимед нас је научио закону потиска и потапање је неминовно. Али...али новчић плива!

Па да Чиста вода је чудотворна. Резултанта површинског напона је усмерена супротно тежини, а површина мембране је отпорна на развлачење и кидање.

Део новчића који додирује површину воде изазива њено закривљење, депресију.

Услед појаве депресије површински слој течности тежи да се исправи, тј. смањи слободну површину течности и врати у стање са минимумом потенцијалне енергије чиме врши притисак на новчић вертикално навише као и сила потиска.

И најмања запрљаност површине новчића може да утиче на поменуте појаве. Томе умногоме доприносе и појаве абсорпције и кондензације, па готово да нема чисте површине. Дакле када по води плива „масни“ новчић, површински слој воде који не кваси метал тежи да се исправи и у коалицији са потиском побеђује гравитацију и омогућава овај феномен. Сетите се почетка приче; знање Архимедовог закона је обавезно.

Сада је јасно зашто метални новчић не тоне у води. На овој планети чуда су могућа. Једино чиста вода за пиће нема алтернативу, јер је чудотворна.

Дугујем још једну тајну. При извођењу ових експеримената предмете спуштајте на воду максималном површином јер мања површина значи већи притисак тј. већу могућност да челична игла, спајалица, дугме или новчић потону.

Надам се да сте уживали у овим малим експериментима, а мени је било веома драго да се дружим баш са вама.

А новчић и даље плива, а скоро ће и лето... Шта лепше од лета, мора, сунца... спавања на води. И за крај неколико савета.

Користите новчиће не дебље од 1,5 mm. Уколико вам магија није успела покушајте уз помоћ уља. Једноставно премажите новчић танким слојем уља. Ја сам у почетку извођења овог експеримента практиковао бурек за доручак и наравно чашу чисте воде.

2. Чаша без дна

Мењам почетну реченицу из прошле приче. Шта лепше од чаше чисте воде. Можете да ми верујете или не. Можете да пијете чисту воду у којој је сва лепота овог света или ону коју су људи већ покварили.



Илустрација

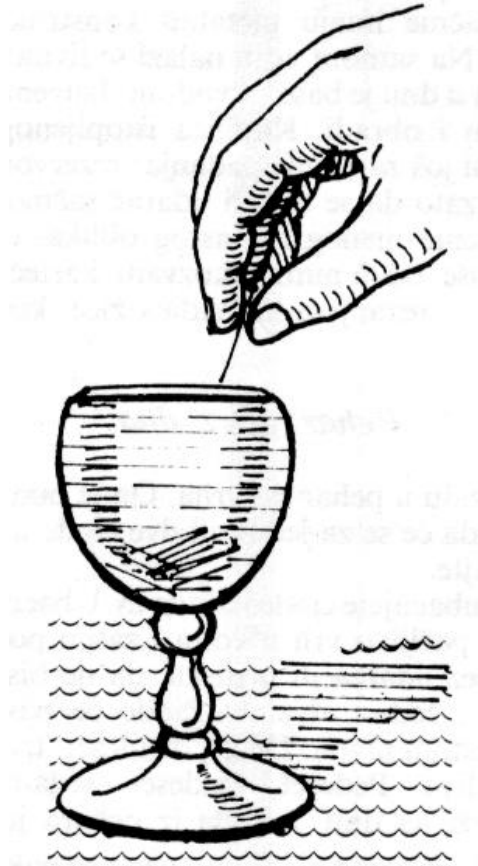
А ако већ пијете чисту воду, онда чашу напуните до врха. До самог врха. Ја тако радим. Хоћу да уживам до последњег молекула који може да стане у чаши. И већ сам вам рекао да је чиста вода чудотворна. Неверујете? Да ли сте напунили чашу до самог врха. Јесте. Можда има места за још неколико молекула, једну чиоду, хиљаду и једну чиоду... Хиљаду и једну чиоду? Хајде да пробамо.



Илустрација

Будите пажљиви и убацујте чиоде у чашу пуну воде врхом надоле без нервозе и наглих покрета. Уживање је обавезно. Свака убачена чиода део је тог задовољства.

Једна чиода, десет... сто...хиљаду..



Убацавање чиода

Е сад сте збуњени. Да нема ова чаша неку скривену рупу у дну? Нема, то је обична стаклена чаша. Чиста вода је чудотворна. Морате да пијете чисту воду и убацићете хиљаду и једну чиоду, будете ли пажљиви.

Чиоде леже на дну чаше, а вода се не излива? Ни капи просуте воде, ни најмањи молекул. Шта се то догађа?

Убацавањем чиода повећава се и површина мембране која је створена због површинског напона али у исто време она тежи и да се скупи на најмању могућу меру.

Пажљиво померање чаше изазваће таласање мембране али вода ће и даље остати у чаши.

Овај експеримент није захтеван . Потребна је чаша, чиоде и наравно добра воља.

Пробајте и са новчићима. Новчиће убацујте на исти начин као и чиоде. Полако, један по један. Убацићете доста новчића, а вода неће исцурети из чаше. Биће ваљда за једну чоколаду.

Будите креативни. Убаците сву своју машту.



Убачени новчићи

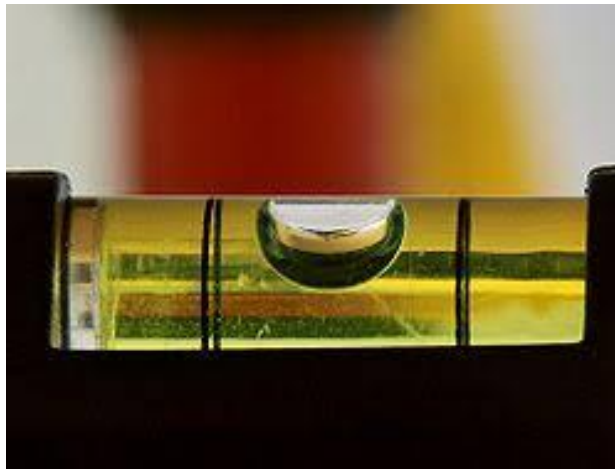
Уколико пажљиво погледате крајеве чаше видећете да се површина воде нешто издигла, испупчила изнад обода. Може и лупа да помогне, а можете и снимити дигиталном камером па натенане погледајте.

Појавио се један мали додатни диск. Као да је вода мало порасла. И ви растете. Кад завршите са овом експериманталном физиком схватићете да сте старији. А одрастање је најбоље уз чисту воду.

То мало испучење, “брдо чисте воде” крије тајну. Тајну коју зна сваки физичар, да вода тешко кваси стакло уколико је оно замашћено. А, ту тајну знају и наши прсти и „масни“ додири јер чаша мора да се користи, а чиста вода мора да се пије!

Већ смо поменули да вода не може да одржава свој облик и да заузима облик суда у коме се налази. У нашем случају то је стаклена чаша. А она мора да издржи ударе свих молекула воде и одговори спортски, трећим Њутновим законом, реакцијом.

На овој нашој планети не можеш се сакрити од гравитације. И она мора да умеша прсте у у ову нашу чашу и постави воду у хоризонтални положај. Сад вам је јасно зашто је хоризонтално водоравно.



Либела

Али на срећу јачина гравитације је занемарљиво мала у односу на јачину међумолекуларних сила па ће се сви молекули наћи на растојањима са минималном енергијом, а запремина воде остаће стална.

То су и основне особине воде као течности: стална запремина и облик суда у коме се налази.

Различите течности имају различиту јачину међумолекуларних сила, различита међусобна растојања. Ех тај микросвет, како је различит! И наравно све то са минималном енергијом.

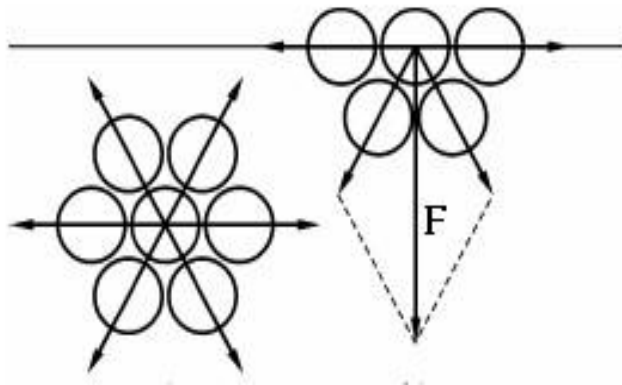
Да ли имате утисак као да сте на часу?

Мораћу ипак подробно да вам испричам о површинском слоју течности. Па то је она чаробна невидљива мембрана која је задужена за сва ова чуда.

Јачина међумолекуларних сила веома брзо опада са растојањем и већ на растојању од неколико ефективних полупречника молекула оне су практично занемарљиве.

Најмање растојање на којем се испољава привлачно деловање између молекула назива се полупречник међумолекуларног дејства. Сфера приближно троструког полупречника међумолекуларног дејства у чијем центру се налази молекул у физици се назива сфером молекуларног дејства и она одређује простор деловања међумолекуларних привлачних сила

Значи сваки молекул привучен је од суседних молекула који се налазе у сфери његовог дејства.



Сфера молекуларног дејства

Молекули чија је удаљеност од површине течности већа од полупречника молекуларног дејства имају целокупну сферу дејства у унутрашњости течности. Такви молекули окружени су са свих страна истим молекулима па је због симетричног распореда и поништавања њиховог дејства резултујућа сила међумолекуларног привлачења једнака нули.

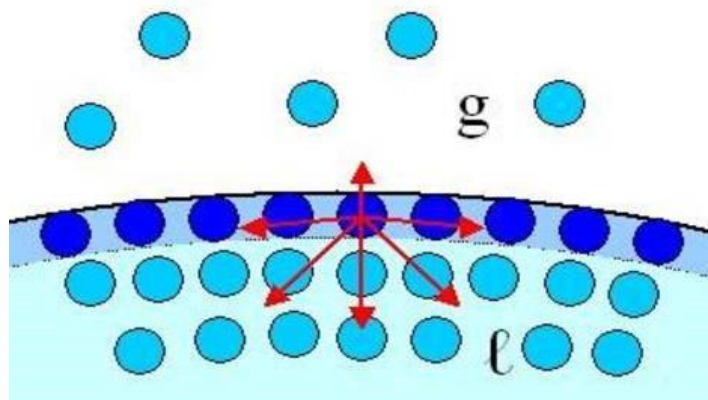
На удањеностима молекула од површине течности мањим од полупречника молекуларног дејства ситуација је другачија. Део сфере молекуларног дејства изнад површине течности мање је попуњен молекулима јер је густина гаса мања од густине течности. Практично то деловање је занемарљиво. Зато ће на молекуле који се налазе у површинском слоју дебљине полупречника молекуларног дејства деловати силе усмерене ка унутрашњости које су нормалне на граничну површину.

Величина резултујуће силе се повећава са приближавањем граничном слоју. На самој граничној површини само доња половина сфере молекуларног дејства је попуњена молекулима течности па су такви молекули подвргнути дејству максималних сила. Тај слој физика препознаје као површински слој течности.

Сада је прича о рађању површинског напона потпуна. Можда вам зазвучи чудно али највећа жеља слободне површине течности је да заузме најмању вредност.

Нисте се ваљда заморили од ове физике.

Погледајте наредну слику и све ће вам бити јасно.



Молекули у унутрашњости и на површини течности

Да се вратимо чаши са чиодама. У почетку вода на површини чаше није била издигнута али упорни ће након неколико стотина чиода приметити мало испупчење изнад крајева чаше.

Очигледно да су кохезионе силе између молекула течности јаче од адхезионих сила између молекула течности и зида масне чаше јер вода тешко кваси замашћено стакло.

То смо већ објаснили и научили и сада је јасно откуда то испупчење, тај диск.

Ове појаве су веома изражене у капиларним цевима па су познати под називом капиларна атракција тј. капиларна депресија. Познато је и да вода кваси површину стакла док жива то не чини.



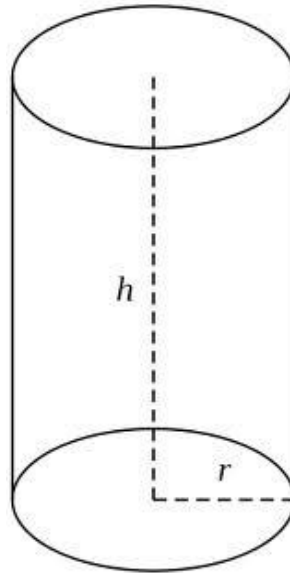
Понашање воде и живе у додиру са стаклом

Течност ће се подизати све док се сила површинског напона не изједначи са силом тежине формираног стуба тј. испупчења.

То испупчење није тако мало. Да позовемо математику у помоћ.

Моја чаша је облика ваљка са кругом у основи пречника $r = 100$ mm. Површина таквог круга је 7850 mm^2 , и ако је дебљина испупчења само 1 mm , запремина тог диска биће 7850 mm^3 .

$$v = sh = \pi r^2 h$$



Ваљак

Просечна запремина чиоде је 6 mm^3 па математика каже да ће у чаши стати око 1300 чиода.

Ех, ја реко хиљаду и једна чиода. Као Хиљаду и једна ноћ. Сва машта приповедачког умећа Древног истока. Вероватно сте читали. Ова прича може да се зове и хиљаду и једна чиода.



Илустрација

Само још да пронађете хиљаду и једну чиоду. Будите неустрашиви као Шехерезада. Сада је дошао ред на вас да испричате своју причу. Шехерезада је била прелепа и довитљива. Свакако не обична жена. Она је знала хиљаду и једну причу. Њене приче нису дале моћном и

свирепом цару Шахријару да заспи. Прича се прекидала пре краја и настављала сутрадан као нова. А она је значила живот, како французи просто кажу selavi.

И ова прича се наставља. И да не заборавим попите хиљаду и једну чашу чисте воде.

3. Сито и решето

Сигурно сте чули народну изреку прошао сито и решето.

Сито је некада било саставни део кухиње јер се њиме свакодневно сејало брашно за хлеб. Округло тело било је од дрвета, а метална мрежа је била веома ситна и кроз њу је пролазило само брашно док је отпад остајао на ситу.



Сито

Супротно од сита било је решето које је било слично ситу само је метална мрежа била доста ређа. Решето је било плиће и имало је већи обим, а служило је за одвајање жита од кукоља.



Решето

Проћи сито и решето значи проћи много животног искуства, како рече игуман Стефан у Његошевом Горском Вијенцу “Ја сам прошо сито и решето“... И ја сам прошао сито и решето и ...

...и лепо сампо почео да пишем бајку. Ја много волим бајке. Надам се да делимо иста осећања. Предлажем да се вратимо у бајку.



Илустрација

Иза седам мора, иза седам планина, постоји једна шума. У тој шуми живи Чудак који пије чисту воду... Каква је ово бајка ако у њој нема краљице? А краљица мора да је тужна! Зашто? Па сви извори у том краљевству су загађени, а краљица жарко жели да попије чашу чисте воде!



Краљица

Чудак је чуо ову жељу од ветра који се баш тад провлачио кроз крошње дрвећа у шуми и пожелео да прелепој тужној краљици однесе чашу чисте воде. Замислите прелепу тужну краљицу. Али као и у осталим бајкама зла вила учини да се чаша поломи. А то је била једина чаша коју је сироти Чудак имао. Како је само био тужан Чудак. Таква туга не постоји у ниједној бајци.



Илустрација

Заборавио сам да вам кажем Чудак је био јако сиромашан и сем књига и пар ситница није имао готово ништа. Највеће богатство које је Чудак имао био је извор чисте воде.



Извор воде

Чудак отвори орман у којем су некад стајале чаше али у њему је било само једно сито за брашно и једна парафинска свећа. Зато сам вам ваљда причао о ситу и решету. Али ово још нисте прочитали у ниједној бајци.

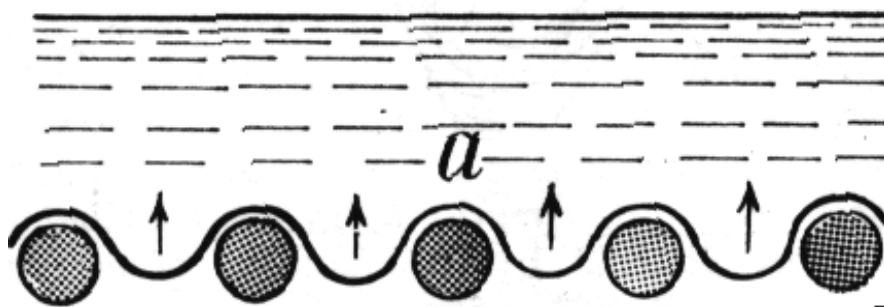
-Однећу воду краљици у ситу за брашно, рече Чудак. (У ово ни ја нисам поверовао.) Мораћу да прекинем ову лепу бајку и да вам испричам шта се даље догодило.

Рупице сита које је Чудак имао величине су 1mm и вода би сигурно кроз њих протекла. У таквом ситу је немогуће носити воду. Јесте, није ? Али чиста вода је чудотворна, а и Чудак зна понешто.

Чудак је растопио свећу на ватри и мрежу сита умочио у растопљени парафин који је у танком слоју прекрио жице сита. Сито је остало сито са рупицама кроз које се може провући игла. У таквом се ситу може носити вода која се не пролива кроз рупице! Потребно је пажљиво сипати воду и избегавати нагле покрете и потресе.

Сигурно имате парафинску свећу. Пронађите какво сито и учините исто што и Чудак. Пробајте са уљем, кремом или неком машћу. Пронаћи ће се већ нешто.

Зашто се вода није пролила кроз такво сито? Верујем да већ знате одговор. Вода не кваси парафин и у рупицама сита ствара опну. О тим појавама смо већ говорили и нећемо понављати.



Дејство сита које је парафинирано

А то парафинско сито може и пливати по води као чамац јер је водонепропустиво. И пре него што отпловимо у неку нову бајку морам да вас подсетим да су људи упознали ове појаве и да их користе.

Многе предмете које желе да учине водонепромочивим људи премазују масним бојама, гумирају, катранишу или једноставно премазују машћу. То исто је учинио и Чудак када је препарирао сито парафином.

Надам се да смо успели да разоткријемо неке обичне појаве које су постале толико свакодневне да о њима и не размишљамо.

Пробајте и ово.

Посматрајте стварање каљица при истицању течности из вертикалне цеви. Површински напон не дозвољава де се течност нагло излије из цеви. Када течност истиче, површинска опна капљице се сужава. Сужење се затим прекида и кап се одваја. Доњи део течности даје основну кап, а из суженог дела добија се једна додатна капљица.



Када је отвор врло мали и притисак течности недовољан, може да се деси да се кап не одвоји. Тако површински напон спречава да течност прође кроз површине са малим отворима, на пример, кроз површину кишобрана или платно шатора.

Ове занимљиве експерименте можете поновити и у школи и код куће. Покушао сам да их представим у необичном облику, да вас збуне, разоноде, али и подстакну на размишљање.

Чиста вода је препорука, најбоље што сам могао пожелети за своје другаре и опомените људе кад видите да кваре то Божанско пиће.

И на крају вероватно очекујете да вам кажем како се краљица обрадовала када је попила чисту воду из сита коју је донео Чудак.

-Никада нисам пила чисту воду из сита, повика радосно краљица и истог трена се заљуби у Чудака! И како правила бајке налажу онда су дуго и срећно живели до краја живота.

Нажалост није тако. У овој причи све је чудно. И сам живот је тако чудан. Можда вам се након извођења ових малих експеримената учини да само Чудак није чудан.

Колико ја знам краљица је предложила Чудаку да постану другови и пријатељи и да ове експерименте изводе заједно. Краљица и чудак пријатељи? Да ли је краљица била искрена? Сигурно није. Краљице су лепе али нису искрене. А кад нема искрености нема ничег... Сад вам је јасно зашто су бајке толико лепе. И тужне бајке су лепе. Али ово више није бајка, ово је јава. Живот тече даље и ја вас молим да ову бајку завршите сами...

Експерименте поновите са најбољим другарима и пријатељима. Потребна је стаклена чаша, комад папира, челична игла, магнет, спајалица, новчић, старо сито, уска цев и наравно љубав. И немојте се обесхрабрити ако вам нешто не успе из првог покушаја. И то што краљица није пронашла љубав и ...

И пре него што се растанемо у некој класичној физици пронађите поглавље хидростатика. Тамо постоје лепе приче о особинама течних тела, слободној површини, површинском напону ...

Сретнете ли Чудака. понашајте се као да он није чудан!

4. Уместо закључка јонски матерјализам

Можда вас је ова прича потстакла на размишљање, можда сте сазнали нешто о води што нисте знали, а можда се родила и љубав. Љубав према чистој води.

Колико је значајна вода? Ово питање старо је колико и човечанство, а развој цивилизације нераздвојно нас је повезао са водом. Водом која је део човека, део наше хране, незаобилазна карика добијања енергије...

Уместо закључка предлажем јонски материјализам.

У најраније доба европске науке старогрчки филозофи покушавали су да одговоре на питање од чега је свет саздан? Трагали су за једноставном формулом која би објаснила природу. На почетку тог пута била је нека заједничка материја од које је читав свет саздан.

Данас то размишљање у савременој науци зовемо Јонски матерјализам.

Талес је просто рекао: то је вода. А "оно што постоји" може узети три облика: облик магле, воде или земље. Преведено на језик савремене науке то су три агрегатна стања: гасно, течно и чврсто.

Талес је изабрао воду као основни елемент јер је вероватно сматрао да је најбитнија одлика нашег света његова течност. Света који се стално мења, а та промена не би могла бити могућа за ствари чврстог састава.

Након Талеса дошао је Анаксимандер по коме је основни састојак света "извесна непокретна и бесконачна средина" која испуњава цео простор, тзв. етар.

Анаксимен, ученик и наследник Талеса суштину природе свих ствари приписао је ваздуху уместо води.

Разни облици материје прелазе једни у друге путем згушњавања и разређивања каже Анаксимен. Кад се вода разређи она постаје ваздух,

а када се разређи и загреје постаје ватра. Он је веровао да је Земља настала згушњавањем воде и да су четири основна елемента: земља, вода, ваздух и ватра.

Било је и другачијих размишљања. Хераклит из Ефеса говорио је да је ватра најпроменљивија материја тј. да је она првобитан облик свих ствари и да се мења у воду, а вода у земљу.

Вероватно вам је негде у потсвести: све тече, све се мења, промена је стална или никад не можеш загазит два пута у исту реку.

Ову историјску причу можемо наставити до данашњих дана и квантно механичког тумачења света.

Закључак је једноставан, све је почело поимањем воде. И због тога толико речи о њој и због свега тога Чаша чисте воде.