

Сила потиска

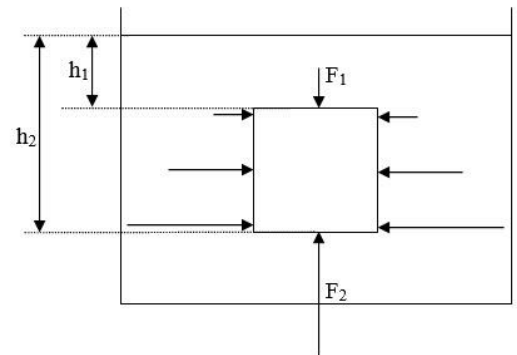


У течностима и гасовима, на тијела дјелује СИЛА ПОТИСКА која је усмјерена супротно од силе Земљине теже – дакле вертикално навише.

Дјеловање силе потиска можемо размотрити на слици лијево. Ако окачимо камен о динамометар у ваздуху, он ће показати већу силу, него када се камен налази у води. У води, тежина камена коју показује динамометар, биће умањена за вриједност силе потиска.

Лако је извести формулу за силу потиска. Ако размотримо коцку која је потпуно потопљена у воду, тако да јој је горња страна на дубини h_1 , а доња на дубини h_2 , закључујемо:

1. Хидростатички притисак који дјелује на све 4 бочне стране је исти. За сваку тачку на коју притисак дјелује на једну страну, може се наћи тачка на супротној страни на коју хидростатички притисак дјелује у супротном смјеру, па је укупна сила којом вода дјелује на бочне стране једнака нули. Остале су нам само горња и доња страна



2. Као што смо учили, хидростатички притисак је већи на већим дубинама. То значи да је хидростатички притисак већи на дубини h_2 , а самим тим је већа и сила F_2 којом вода дјелује навише на доњу страну коцке, него сила F_1 којом вода дјелује наниже на горњу страну коцке. Укупна сила којом вода дјелује на коцку је СИЛА ПОТИСКА, а наћи ћемо је као разлику F_2 и F_1 !

Хајде сад да размотримо како се може израчунати интензитет сила F_2 и F_1 . Означимо ивицу коцке са a , а густину воде са ρ_0 . Површина S и доње и горње стране тада износи a^2 , хидростатички притисак на горњу страну је $\rho_0 g h_1$, а хидростатички притисак на доњу страну је $\rho_0 g h_2$. Како је из дефиниције притиска $F = pS$, закључујемо да је $F_1 = \rho_0 g h_1 a^2$ и $F_2 = \rho_0 g h_2 a^2$.

Силу потиска ћемо означити са F_p . Рекли смо да важи $F_p = F_2 - F_1 = \rho_0 g h_2 a^2 - \rho_0 g h_1 a^2 = \rho_0 g a^2 (h_2 - h_1)$

Пажљиви читаоци међу вама виде са слике да је $h_2 - h_1 = a$, па је коначно:

$$F_p = \rho_0 g a^3$$

Још пажљивији међу вама сјетиће се да је израз a^3 заправо формула за ЗАПРЕМИНУ коцке, па је коначна формула силе потиска:

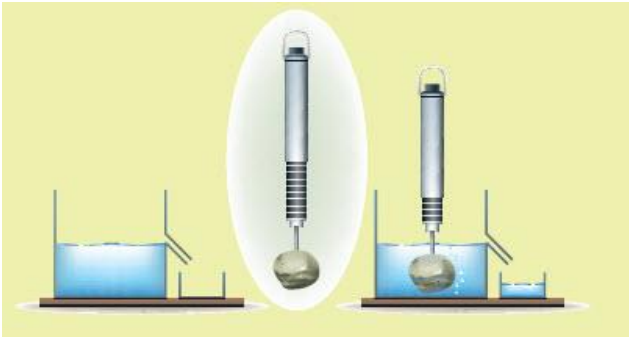
$$F_p = \rho_0 g V$$

Обратите пажњу:

1. ρ_0 у формули је густина течности или гаса у којем се налази тијело! Не густина тијела, што је честа грешка, па да вас одмах упозорим на њу!

2, V у формули не мора да буде укупна запремина тијела! За тијела која плутају на води, нпр. ледени гребен, познато је да је један њихов дио испод површине воде, а један дио изнад. У формули за силу потиска, V је дио запремине тијела који се налази УНУТАР течности (или гаса).

Архимедов закон



Пратимо шта се дешава када уронимо камен у посуду скроз лијево, гдје је вода насута тачно до нивоа преливне бочне цијеви. Када уронимо камен у воду, у помоћну пресуду прелиће се тачно онолика запремина воде колика је запремина камена. Тежина воде која се излила из посуде, може се рачунати по формули $Q = mg$, а како смо научили да је $m = \rho_0 V$, закључујемо да је $Q = \rho_0 V g$. Ако се сад вратимо мало уназад кроз лекцију, увидићемо да је та формула ИДЕНТИЧНА

формули којом рачунамо силу потиска која дјелује на тијело уроњено у течност!

Ово је први примијетио грчки филозоф и научник Архимед из Сиракузе који је помоћу овог закључка ријешео проблем који га је мучио – да ли је краљева круна начињена од чистог злата. Откриће га је толико одушевило, да је, по предању, истрчао го из купатила узвикујући „Еурека, еурека!“, што значи „Открио сам, открио сам“. Његов узвик и дан данас представља симбол усхићења усљед научног или неког другог открића.

Архимедов закон каже да је сила потиска која дјелује на тијело уроњено у течност једнака тежини тијелом истиснуте течности.

Пливање и тоњење тијела

Испитаћемо сада шта се дешава ао неко тијело потопимо потпуно у воду, а затим га пустимо. Постоје три могућности:

1. Тијело ће потонути
2. Тијело ће остати да лебди на мјесту гдје смо га оставили
3. Тијело ће испливати на површину воде

Вама остављам да размислите о примјерима за сва три случаја, сигуран сам да неће бити тешко. Сада ћемо размотрити у чему је разлика у ова три случаја. Наиме, на тијело у течности дјелују сила Земљине теже наниже и сила потиска навише. Ако је сила Земљине теже већа од силе потиска, тијело тоне (случај 1). Ако је сила потиска већа од силе Земљине теже, тијело ће испливати на површину (случај 3). Ако су сила потиска и сила Земљине теже изједначене – тијело лебди (случај 2).

ПРИТИСАК

Слијепчевић
Доброслав

Случај три је посебно занимљив за разматрање. Када тијело исплива на површину, сила потиска ће се смањивати (јер дио запремине тијела израња из воде). Када запремина тијела која остане испод воде буде таман толика да се сила потиска изједначи са силом Земљине теже, тијело (након кратког колебања, знате да лопта некад чак и излети из воде на неку висину, а о том ћемо у осмом разреду) заузима тај положај и остаје у њему.

Још једном, за пажљиве читаоце, они ће примјетити да се формуле за Земљину тежу и потисак (кад је тијело ПОТПУНО УРОЂЕНО) разликују само у густини – за потисак узимамо густину ТЕЧНОСТИ а за Земљину тежу густину ТИЈЕЛА. Тако се горњи услови своде на:

1. Густина тијела је већа од густине течности – тијело тоне
2. Густина тијела је иста као густина течности – тијело лебди
3. Густина тијела је мања од густине течности – тијело испливава

Могли бисмо поставити онда питање зашто куглица од жељеза тоне у воду, а брод од 500 тона од жељеза може да плута по води? Одговор на то питање је једноставан. Брод није хомогено тијело састављено од жељеза. Брод се састоји и од комора ваздуха, па је његова укупна густина мања од густине воде. Захваљујући томе брод не тоне!