

📍 Ciśnienie

Wielkością fizyczną informującą nas o tym, jaki jest nacisk ciała na jednostkę powierzchni, na którą to ciało działa, nazywamy ciśnieniem. Aby obliczyć ciśnienie, należy wartość F siły działającej prostopadle do tej powierzchni podzielić przez pole tej powierzchni S :

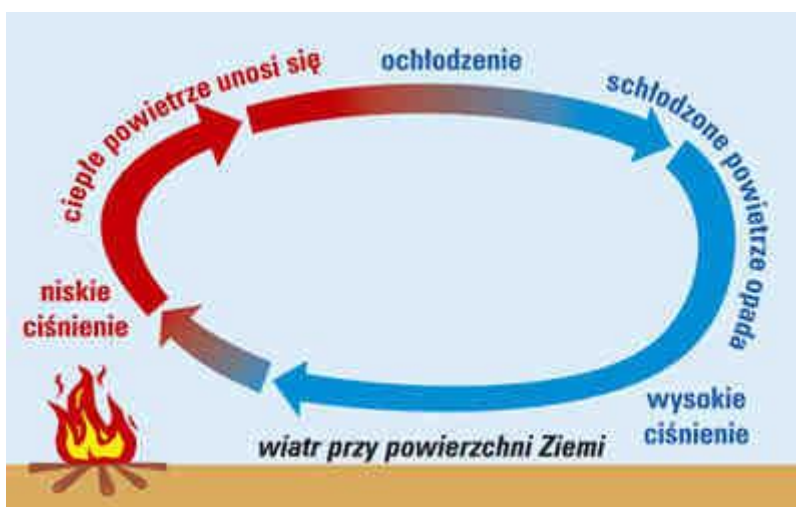
$$p = F/S \quad [N/m^2 = Pa]$$

📍 Ciśnienie atmosferyczne

Na Ziemię napływają różne masy powietrza różniące się gęstością. Ciśnienie, jakie wywierają poszczególne masy powietrza, naciskając na powierzchnię Ziemi i na wszystkie przedmioty na niej znajdujące się lub na pewnej wysokości nad powierzchnię Ziemi, nazywamy ciśnieniem atmosferycznym.

Przyrząd służący do pomiaru ciśnienia atmosferycznego nazywamy barometrem.

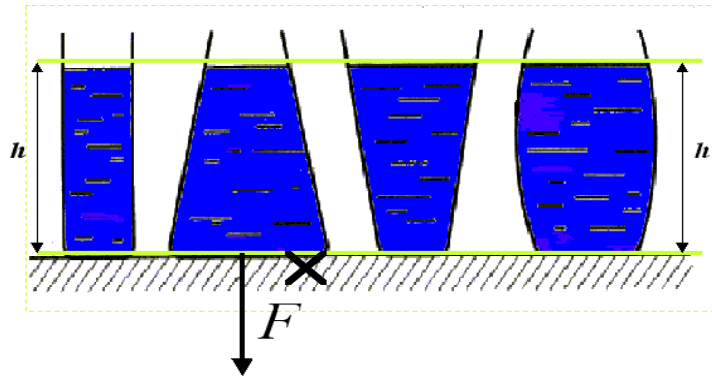
Wartość normalnego ciśnienia atmosferycznego wynosi około 1013hPa. Każdego dnia ciśnienie ma inną wartość- raz niższą, a raz wyższą od wartości normalnej, w zależności od napływających mas powietrza.



A oto przyczyna powstawania niskiego i wysokiego ciśnienia atmosferycznego. Powietrze nagrzewa się od podłoża. Nad obszarami ciepłymi powietrze unosi się (ciepłe powietrze jest lżejsze). Maleje jego nacisk na powierzchnię Ziemi. Powstaje ośrodek niskiego ciśnienia- N. Nad obszarami chłodnymi powietrze opada. Chłodne, ale i cięższe powietrze wywiera większy nacisk na Ziemię. Powstaje ośrodek wysokiego ciśnienia- W. Przy powierzchni Ziemi zaczyna wiać wiatr od wysokiego ciśnienia do niskiego ciśnienia, zmierzając do jego wyrównania.

ⓐ Ciśnienie hydrostatyczne

Ciśnienie wynikające z ciężaru cieczy znajdującej się w polu grawitacyjnym nazywamy ciśnieniem hydrostatycznym. Analogiczne ciśnienie w gazie określane jest mianem ciśnienia aerostaticznego. Ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od wielkości i kształtu zbiornika, a zależy wyłącznie od głębokości, czyli wysokości słupa cieczy (gazu). W każdym z poniższych naczyń panuje takie samo ciśnienie.

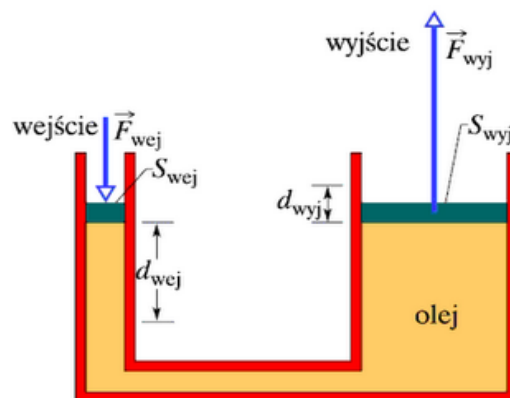


Ciśnienie w cieczech i w gazach określa wzór:

$$p = \rho \cdot g \cdot h \quad [(\text{kg}/\text{m}^3) \cdot (\text{m}/\text{s}^2) \cdot \text{m} = \text{N}/\text{m}^2 = \text{Pa}]$$

ⓐ Prawo Pascala

Ciśnienie zewnętrzne wywierane na ciecz lub gaz znajdujące się w naczyniu zamkniętym rozchodzi się jednakowo we wszystkich kierunkach. Zasada ta wykorzystywana jest podczas pompowania dętki, materaca, balonów, w układach hamulcowych, w młocie pneumatycznym, w urządzeniach pneumatycznych.



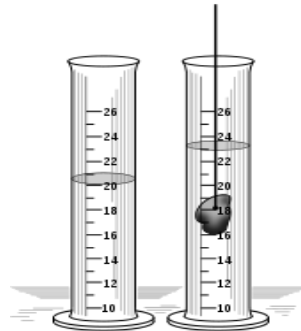
ⓐ Prawo Archimedesesa

Prawo Archimedesesa to podstawowe prawo statyki i aerostatyki określające siłę wyporu. Nazwa prawa wywodzi się od jego odkrywcy Archimedesesa z Syrakuz.

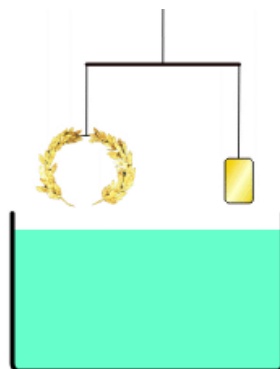


Na ciało zanurzone w cieczy (gazie) działa pionowo w górę siła wyporu. Wartość siły jest równa ciężarowi wypartego płynu (gazu). Ciało zanurzone w cieczy (gazie) traci pozornie na ciężarze tyle, ile waży ciecz lub gaz wyparty przez to ciało.

$$F_{\text{wyp}} = \rho \cdot g \cdot V \quad [(\text{kg}/\text{m}^3) \cdot (\text{m}/\text{s}^2) \cdot \text{m}^3 = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 = \text{N}]$$



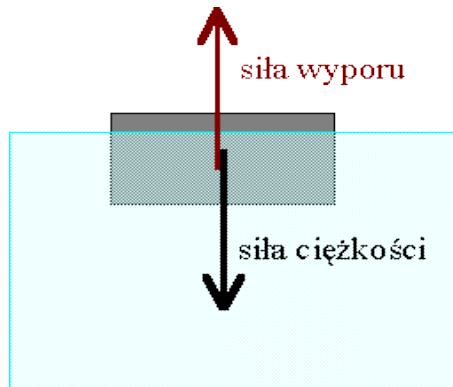
Legenda głosi, że król Syrakuz zwrócił się do Archimedes, aby ten zbadał, czy korona, którą wykonał dla Hierona II pewien syrakuzkański złotnik, zawiera tylko złoto, czy jest to jedynie pozłacane srebro. Archimedes długo nad tym rozmyślał, aż wreszcie pewnego razu w czasie kąpieli w wannie poczuł jak w miarę zanurzania się w wodzie ciężar jego ciała się zmniejsza. Oszołomiony swoim odkryciem, wyskoczył z wanny i z okrzykiem Eureka! (Heureka, gr. "znalazłem") nago wybiegł na ulicę i udał się do króla. Po otrzymaniu odpowiedniej wartości dla ciężaru właściwego korony Archimedes porównał ją z ciężarem właściwym czystego złota - okazało się, że korona nie była z niego wykonana.



📍 Pływanie ciał

Pływanie ciał po powierzchni cieczy

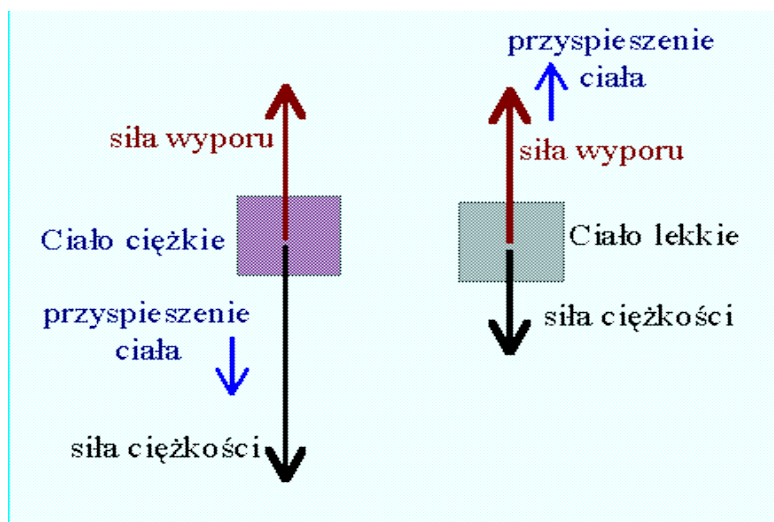
Ciało będzie pływało po powierzchni cieczy, jeśli jego siła wyporu przy maksymalnym zanurzeniu będzie większa niż ciężar tego ciała.



Gdy ciało pływa po powierzchni wody siła ciężkości jest równoważona przez siłę wyporu (siły ciężkości i wyporu mają równe wartości, ale przeciwne zwroty). Oczywiście jeśli ciało nie jest całkowicie zanurzone, to siła wyporu ma jeszcze pewien „zapas”, dzięki któremu nawet zwiększenie ciężaru ciała nie spowoduje od razu jego zatonięcia, bo automatycznie może wzrosnąć siła wyporu. Do momentu aż zanurzy się całe.

Pływanie ciał całkowicie zanurzonych

Nieco inaczej wygląda sytuacja ciał całkowicie zanurzonych - łodzie podwodne, zatopione obiekty, balony, tonące przedmioty itd.



Tutaj mamy dwie główne możliwości

1. siła wyporu jest mniejsza od siły ciężkości - ciało tonie.
2. siła wyporu jest większa od siły ciężkości - ciało wypływa unosząc się do góry.

Na pograniczu tych dwóch przypadków jest jeszcze trzeci:

3. siły wyporu i ciężkości są sobie równe - wtedy ciało pozostaje w bezruchu unosząc się w płynie.

Powyższy opis zachowania ciała odnosi się tylko do sytuacji, w których początkowo ciało znajdowało się w bezruchu. Jeśli wcześniej nadano mu prędkość może ono chwilowo poruszać się niezgodnie z powyższymi zasadami (do momentu, w którym tarcie płynu nie spowoduje jego zatrzymania).

Pływalność a gęstość

W przypadku ciał wykonanych z jednolitego materiału można łatwo przewidzieć czy będą one tonęły, czy wypływały na powierzchnię płynu. Zależy to od gęstości ciał i gęstości płynów w których miałyby one pływać:

- jeżeli gęstość ciała jest większa niż gęstość płynu ($\rho_{\text{ciała}} > \rho_{\text{płynu}}$), wtedy ciało będzie tonąć;
- jeżeli gęstość ciała jest mniejsza niż gęstość płynu ($\rho_{\text{ciała}} < \rho_{\text{płynu}}$), wtedy ciało będzie wypływać na powierzchnię.