

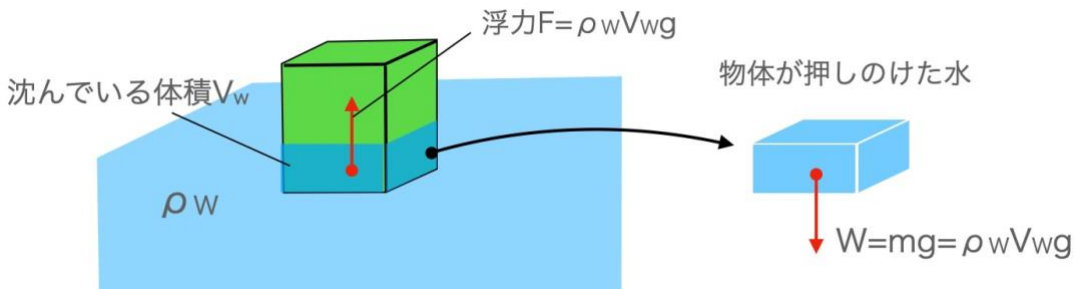
○ 浮力

水の中に物を入れると、上向きの力がはたらいて、軽くなったように感じます。これは()
という力が、上向きにはたらくためです。液体の密度を ρ_w [kg/m³]、物体の水に沈んでいる部分の体積を V_w [m³]とすると、液体中の物体が受ける浮力の大きさ F [N]は、次のように表せます。

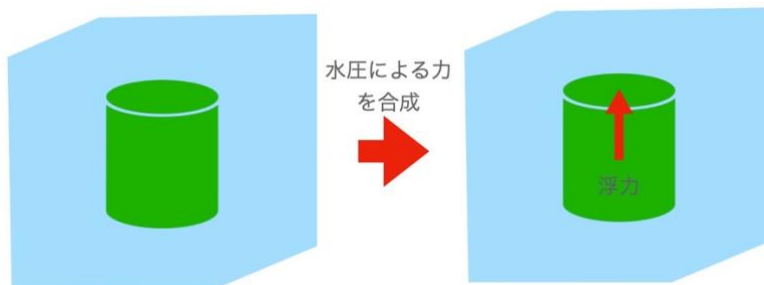
$$\text{浮力 } F = (\quad)$$

これをアルキメデスの原理といいます。

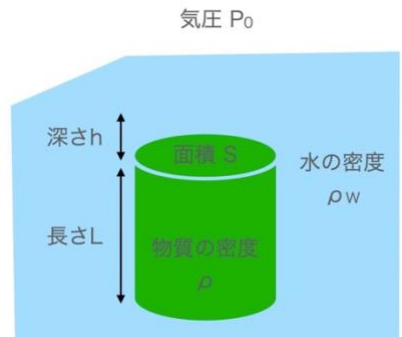
液体にいれた物体は、その物体が押し出した液体の体積の重さに等しい浮力を受ける



なお浮力は水圧による力の合力である（浮力を力として描くときは、水圧による力は描く必要はありません）。



問題 アルキメデスの原理はどのような形をした物体に対しても成り立っている。今回は計算がしやすい円柱を用いて、浮力の公式を導いてみよう。図のように密度 ρ [kg/m³]、面積 S [m²]、長さ L [m]の円柱を、密度 ρ_w [kg/m³]が水の中に沈んでいる。液面から円柱の上面までの深さを h [m]、重力加速度の大きさを g [m/s²]、大気圧の大きさを P_0 [Pa]とする。



- (1) 上面の水圧 P_u と下面での水圧 P_D を求めなさい。
- (2) 浮力を求めなさい。
- (3) 物体にはたらく重力と比較して、浮くための条件を示しなさい。

問題 密度が ρ で体積が V の直方体がある。次の各問いに答えなさい。なお水の密度を ρ_0 、重力加速度を g とする。なお $\rho > \rho_0$ とする。

- (1) この物体を水の中に半分沈めた。このときの物体にはたらく浮力を求めなさい。
- (2) 物体を完全に水の中に沈めて手を離れた。このときの物体の加速度の向きと大きさを求めなさい。