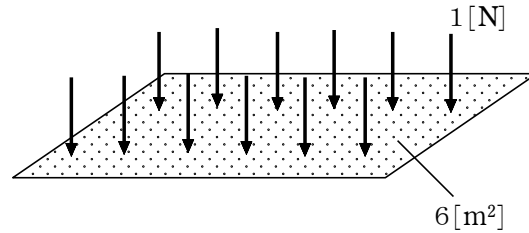


# 『浮力と圧力』

【圧力】 単位面積にどれだけ垂直な力がはたらくか

1[m<sup>2</sup>]や1[cm<sup>2</sup>]など、面積が『1』のこと！

右図のように、6[m<sup>2</sup>]の四角のなかに  
1本1[N]の力ベクトルが12本  
(つまり、12[N]の力が) はたらいて  
いるとする。



「このとき単位面積 (1[m<sup>2</sup>]) には何 [N] の力がはたらいているか？」

6[m<sup>2</sup>]のとき12[N] ⇒ 3[m<sup>2</sup>]のとき6[N] ⇒ 1[m<sup>2</sup>]のとき2[N]

これが『圧力』のこと!!

Point

面積  $S$  [m<sup>2</sup>] の面に、大きさ  $F$  [N] の力が面に垂直にはたらいているとき

$$\text{圧力 } P = \frac{F}{S} \text{ [Pa]}$$

[問] 100[m<sup>2</sup>]の面積に200[N]の力が垂直にはたらくとき、圧力はいくつか。

[問] 50[m<sup>2</sup>]の面積に50[N]の力が垂直にはたらくとき、圧力はいくつか。

[問] 10[m<sup>2</sup>]の面積に5[N]の力が垂直にはたらくとき、圧力はいくつか。

[問] 100[m<sup>2</sup>]の面積に5[N]の力が垂直にはたらくとき、圧力はいくつか。

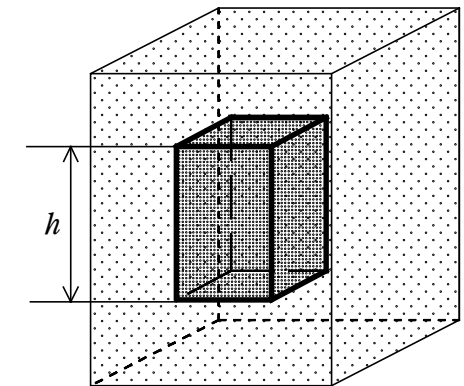
【水圧】 水による圧力

Point

水面からの深さが同じであれば、水圧はどの方向にも大きさが同じ

「深さが  $h$  だけ違う場所での水圧差はどれだけ？」

右図のように、水中の直方体に注目する！



高さ  $h$ 、底面積  $S$  の直方体とする。  
水の密度  $\rho$ 、重力加速度  $g$ 。

左ページより、

$$F = PS$$

なので、

直方体の上面を下向きに押す水圧  $p_1$

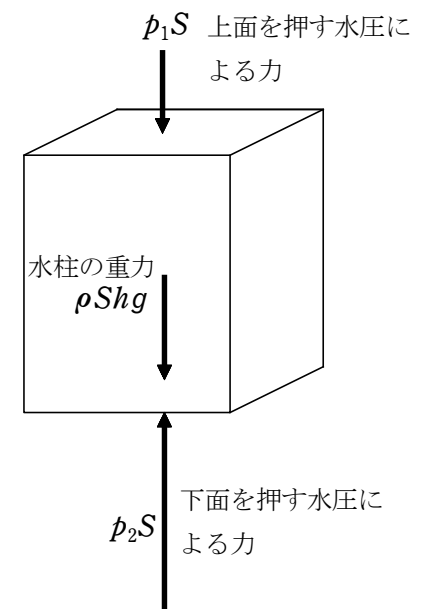
直方体の下面を上向きに押す水圧  $p_2$

とすると、この直方体 (水柱) は静止している  
ので、右図の3つの力がつりあっている！

$$p_2 S = p_1 S + \rho S h g$$

よって、水圧の差  $p_2 - p_1$  は

$$p_2 - p_1 = \rho g h$$



※水の密度 =  $1 \times 10^3$  [kg/m<sup>3</sup>]

## 【浮力】 水に沈んでいる部分の重力と同じ大きさ

Point (アルキメデスの原理)

<定義> 流体中の物体が受ける浮力の大きさは、物体の流体中にある部分の体積と同体積の流体の重さに等しい。

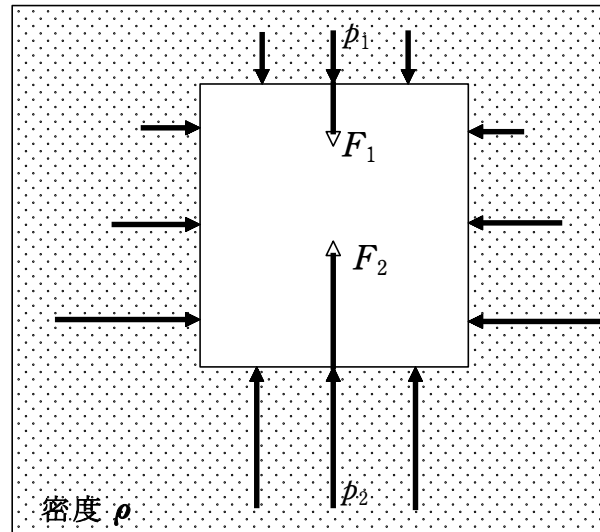
右図のように、密度  $\rho$  の水の中に、底面積  $S$ 、高さ  $l$  の直方体の物体を沈めたときを考える！

右図より、

$$F_1 = p_1 S$$

また、水圧の分野より、

$$F_2 = p_2 S \\ = (p_1 + \rho l g) S$$



上の2つの式から、物体にはたらく浮力の大きさ  $F$  は

$$F = F_2 - F_1 \\ = (p_1 + \rho l g) S - p_1 S \\ = \rho l S g \\ = \rho V g \quad (V = lS : \text{物体の体積}) \quad (\rho V : \text{物体の質量})$$

結論

物体にはたらく浮力の大きさ  $F$  は

$$F = \rho V g$$