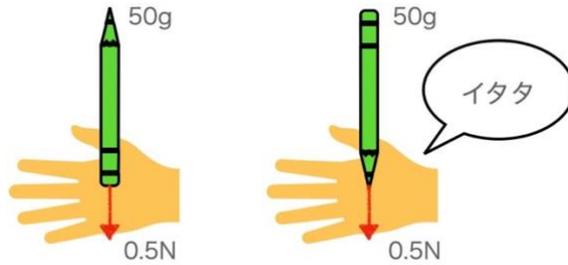


圧力と浮力

○ 圧力

力は同じでも、物に与える影響は力が一定面積に集中しているかどうかで異なります。



単位面積 S (1 m^2) あたりに加わる力 F を圧力 P といいます。圧力 P は力 F と力を受けた面積 S を用いて、以下のように表されます。

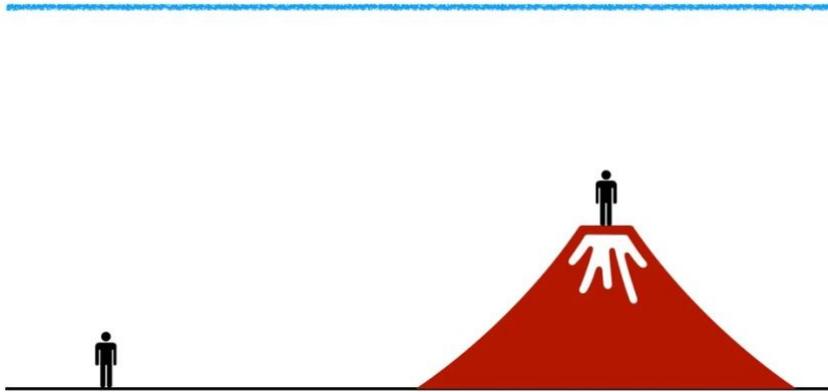
$$P =$$

圧力の単位は()、または()【 】です。圧力は「力が集中している」ほど、大きくなります。

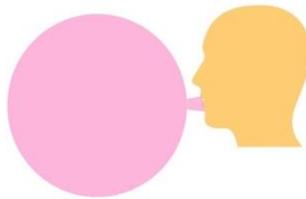
問題 ペンの重さを 0.50N 、ペン先の面積が 1.0mm^2 、ペン反対側の面積が 50mm^2 とする。上の図のように、ペン先を下にした場合と、反対側を下にした場合の手の平に加わる圧力を求めなさい。

○ 気圧 (大気圧)

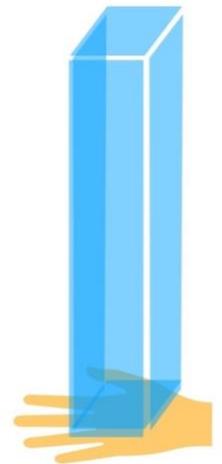
空気による圧力のことを()といいます。地上の気圧は()hPa = () Pa です (h (ヘクト) は () を示す)。だいたい 10 万 Pa が 1 気圧です。気圧は山などの高いところに行くと、() になります。



また風船に空気を入れていくと、風船全体が膨らみ、中の気圧が高くなります。風船は丸く膨らむように、気圧はいろいろな方向からはたらきます。



問題 地上気圧を 1000 hPa とすると、手のひらには空気からの力が何 N かかっていますか。なお手のひらの面積は $15 \times 10^{-3} \text{m}^2$ (縦 15cm × 横 10cm) として計算しましょう。また牛乳パック 1 本 (1kg) は約 10N ですが、何本分に相当しますか。



○ 密度

浮力を知るためには密度や水圧の知識が必要です。まずは密度を復習しましょう。密度 ρ (ロー) は、単位体積 V あたり (1m^3 あたり) の質量 $m(\text{kg})$ を表します。

$$\rho =$$

密度の単位は () です。中身が詰まった物体ほど、密度は大きくなります。

問題 牛乳はその大部分が水です。牛乳パック 1 本は体積が 1 L (リットル) であり、質量はおよそ 1kg です。これをもとに水の密度 (g/cm^3) を求めなさい。また単位を (kg/m^3) に直して示しなさい。なお、水 1L は体積 $1000(\text{cm}^3)$ です。

○ 水圧

空気を入れたゴム風船を水槽の中に沈めていくと、ゴム風船の大きさはどんどん小さくなっていきます。これは、周りの水がゴム風船を押しつため、このように水による圧力を () といいます。水圧は、深くなるほど () となり、同じ深さでは水圧は一定の大きさを、でいろいろな方向からはたらきます。



大気圧が $P_0[\text{Pa}]$ で、深さ $h [\text{m}]$ における水圧 $P_w [\text{Pa}]$ は、水の密度を $\rho_w [\text{kg}/\text{m}^3]$ 、重力加速度の大きさを $g [\text{m}/\text{s}^2]$ とすると、次のように表せます。

$$P_w = (\quad)$$

問題 水圧の式について、穴を埋めて導きなさい。

深さ h [m]の場所での水圧は、その上に乗っている水にはたらく重力が原因である。圧力は 1 [m²]あたりにはたらく力 F [N]なので、深さ h [m]の場所に底面が 1 [m²]の水の柱を考える。この柱にはたらく重力は、その深さでの水圧の大きさと等しい。

水の柱の質量を m [kg]とすると、重力は $F = mg$ [N]。また密度の定義式より、質量 m は密度 ρ と体積 V を使って、 $m = (\quad)$ [kg]と表せるので、水の密度 ρ_w [kg/m³]とすると、水の柱にはたらく重力は、

$$F = mg = \rho_w (\quad) g = \rho_w h g \text{ [N]}$$

となる。さらにこの水の柱の上には、普通大気がのっているので、大気圧を P_0 [N/m²]とすると、深さ h [m]での水圧 P_w は、

$$P_w = (\quad)$$

となる。

