

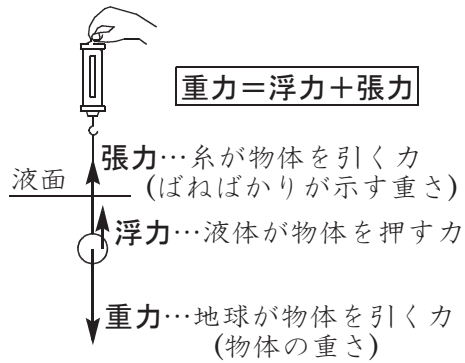
スラスラ解ける浮力計算の解法

【問題浮力の問題の極意】

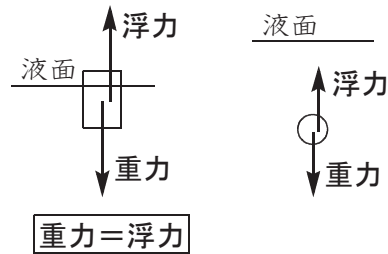
(1) 浮力の問題は“上下方向の力のつりあい”に注目して解く。

図1

① パターン1



② パターン2



(2) 『アルキメデスの原理』の公式

$$\text{浮力(g)} = \text{液体 } 1\text{cm}^3 \text{ あたりの重さ(g/cm}^3\text{)} \times \text{物体の液体中にある体積(cm}^3\text{)}$$

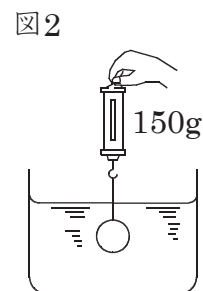
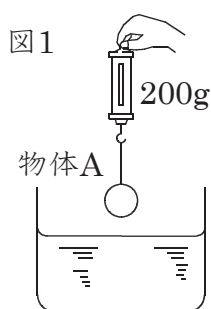
※ 「液体 1cm^3 あたりの重さ」 \Rightarrow 密度(g/cm^3) = 重さ(g) \div 体積(cm^3)

(3) 台ばかりの示す重さは「浮力分だけ増える」

【問題】

水 1cm^3 あたりの重さを 1g として、次の問いに答えなさい。

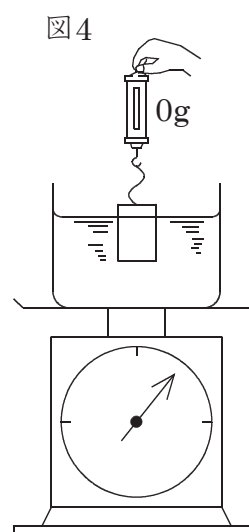
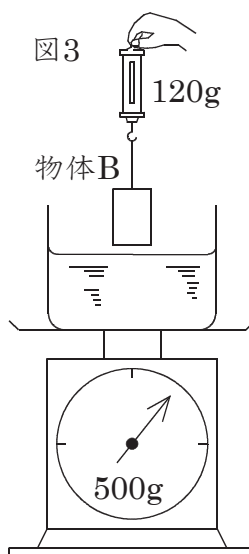
(1) 図 1 のように、重さ 200g の物体 A と水を入れたビーカーがあります。このビーカーを台ばかりにのせたところ、 500g を示しました。



① 図 2 のように、物体 A を水中に入れると、ばねばかりは 150g を示しました。このとき、物体 A にはたらく浮力は何 g ですか。

② 物体 A の体積は何 cm^3 ですか。

(2) 図 3 のように、重さ 120g の物体 B と水を入れたビーカーがあります。このビーカーを台ばかりにのせたところ、 500g を示しました。



① 図 4 のように、物体 B を水中に入れると糸がたるみ、ばねばかりは 0g を示しました。このとき、物体 B にはたらく浮力は何 g ですか。

② 物体 B の水中に沈んでいる部分の体積は何 cm^3 ですか。

③ 物体 B の $\frac{3}{5}$ が水中に沈んでいるとすると、物体 B の 1cm^3 あたりの重さは何 g ですか。

④ 図 4 で、台ばかりは何 g を示しますか。

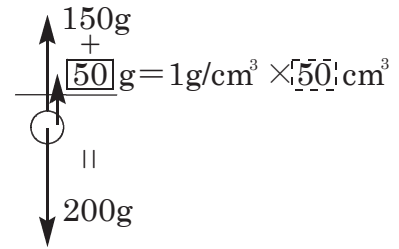
⑤ 図 4 で、物体 B を指で押し上に出ている部分をすべて水中に沈めたとき、台ばかりが示す重さは物体 B を沈める前と比べて何 g 増えますか。

(1) ① _____ ② _____

(2) ① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____ ⑤ _____

【解説】

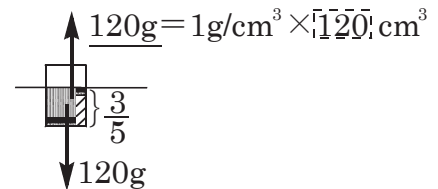
(1) 物体 A にはたらく浮力を \square g として、物体 A にはたらく重力、浮力、張力の 3 つの力を解法図に表すと、右の図のようになる。



① 物体 A にはたらく上下方向の力のつりあいを考えると、 $200g = 50g + 150g$ となる。

② 物体 A の体積を \square cm³ とすると、 $50g = 1g/cm^3 \times \square$ cm³ となる。

(2) 物体 B にはたらく浮力を \square g として、物体 B にはたらく重力と浮力の 2 つの力を解法図に表すと、右の図のようになる。



① 解法図に示した通り、物体 B にはたらく重力と浮力の大きさは等しいので、物体 B にはたらく浮力は $120g$ となる。

② 物体 B の水中部分にある体積を \square cm³ とすると、 $120g = 1g/cm^3 \times \square$ cm³ となる。

③ 物体 B 全体の体積の $\frac{3}{5}$ が水中にあって、その体積が $120cm^3$ であるので、物体 B 全体の体積を \square cm³ として式を立てると、 $\square \times \frac{3}{5} = 120cm^3$ となる。したがって、物体 B の $1cm^3$ あたりの重さは、 $120g \div 200cm^3 = 0.6g/cm^3$ となる。

〔参考〕物体 B の密度を分数で表すと、 $0.6 = \frac{3}{5}$ となる。この値は、物体 B が水中に沈んでいる部分の割合と同じ値である。このように、液体が水の場合には、そこに浮いている物体の密度と水中部分の割合は同じ値になる。

④ 台ばかりの示す重さは“浮力分だけ増える”ので、 $500g + 120g = 620g$ となる。

⑤ ②より、物体 B 全体の体積が $200cm^3$ 、水中に沈んでいる体積が $120cm^3$ なので、水面上に出ている部分の体積は、 $200cm^3 - 120cm^3 = 80cm^3$ である。これを指で押し沈めるときに新たに生じる浮力は、 $80g (= 1g/cm^3 \times 80cm^3)$ となるので、台ばかりが示す重さも $80g$ 増える。

【解答】

(1) ① 50g ② 50cm³ (2) ① 120g ② 120cm³ ③ 0.6g ④ 620g ⑤ 80g