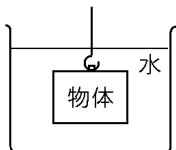


# 【FdData 中間期末：中学理科 1 年：圧力】

## 【浮力と体積】

### 【問題】(後期期末)

質量が  $2\text{kg}$  で体積が  $1500\text{cm}^3$  の物体を右図のように、水の中に入れた。




- (1) この物体にはたらく浮力は何  $\text{N}$  か。
- (2) 水中にある(1)の物体をばねばかりではかると、何  $\text{N}$  を示すか。

【解答】(1)  $15\text{N}$  (2)  $5\text{N}$

### 【解説】

(浮力)=(水中にある物体の体積分の水の重さ)

例)  体積  $100\text{cm}^3 \rightarrow 100\text{g} \rightarrow 1\text{N}$  浮力

(1) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」

水中にある物体の体積が  $1500\text{cm}^3$  のときの浮力は、水  $1500\text{cm}^3$  にはたらく重力の大きさと等しくなる。水  $1500\text{cm}^3$  の質量は  $1500\text{g}$  で、重力の大きさは  $1500 \div 100 = 15(\text{N})$  になるので、浮力の大きさも  $15\text{N}$  になる。

(2) 質量が  $2\text{kg}=2000\text{g}$  の物体にはたらく重力は、 $2000 \div 100 = 20(\text{N})$  である。

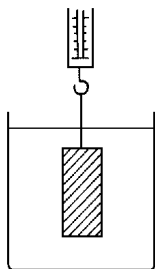
この物体が水中にあるときにはたらく浮力は、(1) より  $15\text{N}$  なので、

ばねばかりが示す値は、 $20 - 15 = 5(\text{N})$  になる。

[問題](2 学期期末)

質量  $260\text{g}$  の物体をばねばかりにつるして、右の図のように水中に沈めたところ、ばねばかりの目盛りは  $1.8\text{N}$  を示しました。次の各問いに答えなさい。

- (1) 水中の物体が上向きに受ける力を何といいますか。
- (2) このときの(1)の大きさはいくらですか。
- (3) この物体の体積はいくらですか。
- (4) この物体をもっと水中の深いところに沈めると、ばねばかりの目盛りはどのようになりますか。



[解答](1) 浮力 (2)  $0.8\text{N}$  (3)  $80\text{cm}^3$  (4) 変化しない。

## [解説]

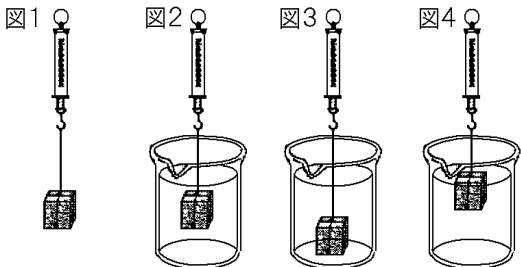
(2) 質量100gの物体にはたらく重力は1Nなので、260gの物体にはたらく重力は2.6Nである。ばねばかりの目盛りが1.8Nを示しているので、浮力のはたらきで $2.6 - 1.8 = 0.8(\text{N})$ 軽くなっていることがわかる。したがって、浮力の大きさは0.8Nである。

(3) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」

例えば、水中にある物体の体積が $100\text{cm}^3$ のときの浮力は、水 $100\text{cm}^3$ にはたらく重力の大きさと等しくなる。水 $100\text{cm}^3$ の質量は100gで重力の大きさは1Nになるので、浮力の大きさも1Nになる。(2)より、浮力の大きさが0.8Nなので、水中にある物体の体積は、 $100(\text{cm}^3) \times 0.8 = 80(\text{cm}^3)$ になる。

[問題](2学期期末)

図1のように、質量が500gの物体をばねばかりにつるして値を調べた。次に、図2のように物体を水中に沈めてばねばかりの値を調べた。ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとして、次の各問いに答えよ。



- (1) 図1では、ばねばかりは何Nを示したか。
- (2) 図2でのばねばかりの値は、図1と比べてどうなっているか。
- (3) (2)のようになったのは、水中の物体に何という力がはたらいたからか。
- (4) この物体を図3のようにさらに深く沈めたとき、(3)の大きさは図2のときと比べてどうなるか。ただし、図3の水中の物体は底にふれていない状態である。
- (5) 図4のように物体の半分が空気中に出るようたしたとき、(3)の大きさは図2のときと比べてどうなるか。

[解答](1) 5N (2) 小さくなる。 (3) 浮力  
(4) 同じである。 (5) 半分になる。

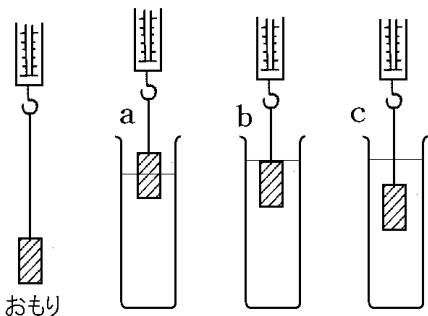
[解説]

(4) 浮力の大きさは、水の中にある物体の体積によって決まる。したがって、物体を深く沈めても浮力の大きさは変わらない。

(5) 水の中にある物体の体積が半分になると、浮力の大きさも半分になる。

[問題](2学期期末)

図のように、70gのおもりをばねばかりにつるして、a、b、cのように水中に沈めました。ばねばかりの示した値は、aのときは56g、bのときは44gでした。次の各問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとします。



- (1) おもりを水中に沈めると、ばねばかりの値が小さくなったのは、何という力がはたらいたからですか。漢字で書きなさい。
- (2) a、bのときの(1)の値をそれぞれ求めなさい。
- (3) cのばねばかりが示す値は、何gになると考えられますか。

[解答](1) 浮力 (2)a 0.14N b 0.26N (3) 44g

[解説]

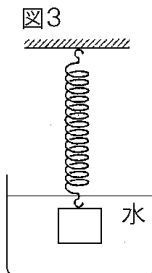
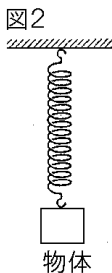
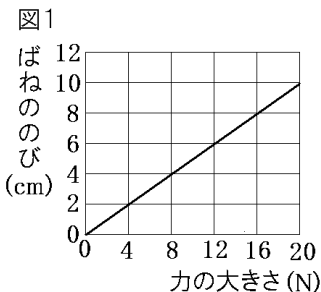
a のとき、ばねばかりの示す値は  $70 - 56 = 14(\text{g})$  だけ小さくなっている。100g の物体にはたらく重力は 1N なので、浮力の大きさは  $14 \div 100 = 0.14(\text{N})$  とわかる。

b のとき、ばねばかりの示す値は  $70 - 44 = 26(\text{g})$  だけ小さくなっている。100g の物体にはたらく重力は 1N なので、浮力の大きさは  $26 \div 100 = 0.26(\text{N})$  とわかる。

a と b で浮力の大きさが異なるのは、物体の水の中にある部分の体積が違うためである。c の場合、水の中にある体積は b と同じなので、浮力の大きさは b のときと同じになり、ばねばかりの示す値は b と同じ 44g になる。

[問題](2 学期期末)

ばねののびと力の大きさの関係が図1のようになるばねがある。図2のように、このばねに、ある物体をつるしたら、ばねののびは10cm になった。



- (1) この物体にはたらく重力の大きさは何Nか。
- (2) 図3のように、ばねにつるした物体を完全に水中にしずめたところ、ばねののびは5cm になった。このとき、物体にはたらく浮力の大きさは何N と考えられるか。



- (3) この物体の体積を求めよ。
- (4) 図3の水に食塩を加えてよくまぜたら、ばねの長さはどうなりますか。次の[ ]より選べ。
- [長くなる 短くなる 変わらない]

[解答](1) 20N (2) 10N (3) 1000cm<sup>3</sup>

(4) 短くなる

[解説]

(1) ばねののびが 10cm なので、図1より、この物体にはたらく重力の大きさは 20N とわかる。

(2) この物体を水の中に沈めるとばねののびが 5cm になるので、ばねばかりが物体を引く力は、10N になる。したがって、図2の場合と比べて、 $20 - 10 = 10$ (N)ばねの引く力は小さくなっている。よって、浮力の大きさは 10N である。

(3) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」

例えば、水中にある物体の体積が 100cm<sup>3</sup> のときの浮力は、水 100cm<sup>3</sup> にはたらく重力の大きさと等しくなる。水 100cm<sup>3</sup> の質量は 100g で重力の大きさは 1N になるので、浮力の大きさも 1N になる。この物体にはたらく浮力の大きさは 10N な

ので、この物体の体積は、 $100(\text{cm}^3) \times 10 = 1000(\text{cm}^3)$ であることがわかる。

(4) 食塩水の密度は水よりも大きい。濃度によって食塩水の密度は変わる。例えば、食塩水の密度を  $1.1\text{g}/\text{cm}^3$  として考えよう。(3)で、「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」と書いたが、厳密には、「浮力は液体中にある物体がおしのけた体積分の液体の重さに等しくなる」となる。

この物体の体積は  $1000\text{cm}^3$  であるが、体積が  $1000\text{cm}^3$  の食塩水の質量は、

$1.1(\text{g}/\text{cm}^3) \times 1000(\text{cm}^3) = 1100(\text{g})$  である。

$1100\text{g}$  の食塩水にはたらく重力は  $1100 \div 100 = 11(\text{N})$  であるので、浮力の大きさは  $11\text{N}$  で、水の場合の浮力  $10\text{N}$  よりも大きくなる。したがって、ばねにかかる力は  $1\text{N}$  だけ小さくなるので、ばねののびは小さくなり、ばねの長さは短くなる。

※プールで泳ぐ場合と比べ、海で泳ぐときのほうが、体が浮きやすくなるのは、海水の場合には浮力が大きくなるためである。

◆理科1年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdtype.com/dp/r1b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

[http://www.fdtype.com/dp/qanda\\_k.html](http://www.fdtype.com/dp/qanda_k.html)

◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用)  
の価格・購入方法

<http://www.fdtype.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、  
「iBooks」を開いてリンクをタップください。

【Fd 教材開発】 Mail : [info2@fdtype.com](mailto:info2@fdtype.com)