

平成 27 年度 B 問題に挑戦

中学校

理科

富山県教育委員会

# 理科

年	組	番	氏名
---	---	---	----

理科室で、博史くんと裕美さん、理科担当の山田先生が、昨日のスキー教室について、話をしています。

博史くん



スキー場で、スキー板を外すと、ズブッと雪の中に足が沈んで、転びそうになったよ。

裕美さん



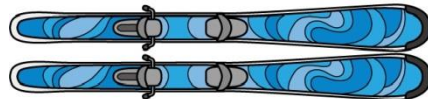
博史くんより体重の軽い私でも沈んだわ。どうしてかしら？

山田先生



どうして沈んだのだと思いますか？ 一緒に考えてみましょう。

問題 スキーの板をはいて60kgの太郎くんが、雪の上にスキー靴で立ったときと、スキー板をはいて立ったときで、沈み方が違うのはなぜだろうか？



(雪にふれる面積)	スキー靴の底 (2足)	スキー板 (2枚)
	500cm <sup>2</sup>	3000cm <sup>2</sup>

(結果) スキー靴では深く沈み、スキー板ではほとんど沈まなかった。

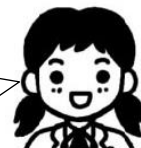
<考えるポイント>

スキー靴のときも、太郎くんはスキー板を持つので全体の質量60kgは変わりません。100gを1Nとして考えてみましょう。



裕美さん、スキー靴とスキー板では、雪にふれる面積が違うことが分かったよ。

スキー靴の底の面積を基準に考えると、スキー板の面積は、その6倍  
でしょう？  
スキー板をはいたとき、スキー靴の底と同じ面積にはたらく質量を確  
かめると、 kgにしかないわ。



なるほど！ だから沈まないんだ。  
同じ面積にはたらく質量を比べると、分かりやすいね。



物体どうしがふれ合う面に力がはたらくとき、その面を垂直におす単位面積当  
りの力の大きさを『圧力』と言います。単位にはPa（パスカル）を使います。  
スキー靴で立った場合、太郎さんと持っているスキー板の質量が、面を垂直にお  
す力と考えるので、圧力は次のようにして求められます。

$$\begin{array}{rcccc} \text{面を垂直におす力 (N)} & \div & \text{力がはたらく面積 (m}^2\text{)} & = & \text{圧力 (Pa)} \\ 600\text{ N} & \div & 0.05\text{ m}^2 & = & 12000\text{ Pa} \end{array}$$



圧力の単位Paは、 と言いかえることもできますね。



分かった！ スキー板のときの圧力を、黒板に書いてみるよ。  
600Nは変わらないから、面積の3000cm<sup>2</sup>で割るとこうなるね。  
こんなに小さい圧力だから、あまり沈まないんだね。

$$600\text{ N} \div 3000\text{ cm}^2 = 0.2\text{ Pa}$$

博史くん。考え方は合っているけれど、先生に教えてもらった圧力、  
Pa（パスカル）の求め方と違うよ。  
私も黒板に求め方を書いてみるね。



③



ああ、そうか！ ちゃんと6分の1になっているね。  
圧力を使えば、はっきりと比べることができるね。

次の問いに答えなさい。

- (1) ①に当てはまる質量は何kgですか。
- (2) ②に当てはまる単位を書きなさい。
- (3) ③には、裕美さんが博史くんの黒板に考えた式を訂正し、正しく圧力を求めたものを書きなさい。※単位もつけて博史くんと同じように解答すること

次に、裕美さんは、浮かんだ疑問を先生に尋ねました。

先生、海に浮かぶ大きな船は、鉄でできているけれど、水に浮いていますよね。  
船が浮く仕組みは、どうなっているのですか？



物体を水に沈めると、「浮力」という力がはたらくことと関係しています。  
実験をして確かめてみましょう。

博史くんと裕美さんは、図1の金属製のおもりをニュートンばかりにつるし、図2の①～④のように少しずつ水の中に沈めました。  
次に、その結果をグラフにまとめ、話し合いました。

図1

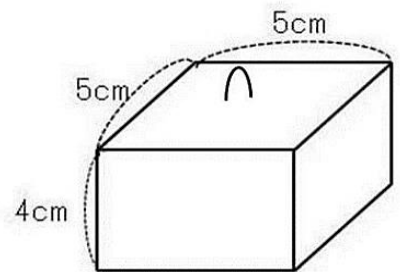
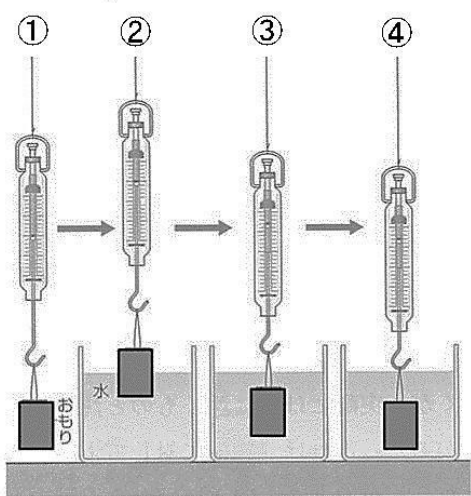
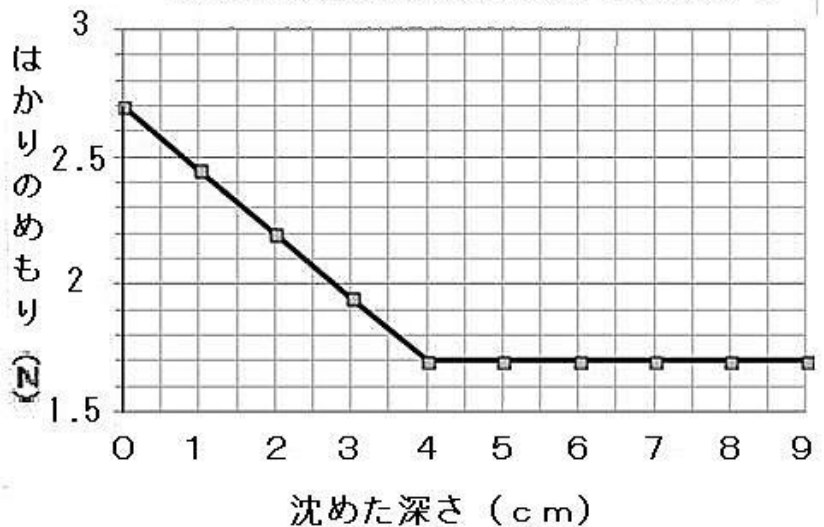


図2



おもりを沈めたときのはかりのめもり





おもりの底面から4cmまで水に沈めたとき、はかりの目盛りは1.7 Nになっているよ。



この時、おもりにはたらく浮力は、グラフをもとに考えると  N  
ということが分かるわね。



Nということは、質量が100gの物質にはたらく重力の力と同じだ。

水の密度(1cm<sup>3</sup>あたりの質量)は1.0だから、おもりの体積と同じ水の質量が浮力になるんだね。

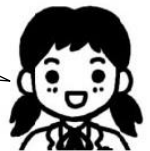


実験から、いろいろなことが分かってきましたね。

黒板に、他の物質の密度の表を貼っておきました。

表をヒントに、このおもりはどんな金属でできているか、分かりますか？

物質名	密度(g/cm <sup>3</sup> )
鉄	7.87
銅	8.96
金	19.32
アルミニウム	2.70



①の時の目盛りから、おもりの質量は  gだと分かるよね。



そうか！ おもりの密度は、「密度 =  ÷ 100」の計算式で求められるから、このおもりは、 という物質でできている、ということですね？



その通りです。

今日は、圧力、浮力について、いろいろなことが分かりましたね。

次の問いに答えなさい。

- (4) アに当てはまる数値を書きなさい。
- (5) イに当てはまるおもりの質量は何gですか。
- (6) ウに当てはまる物質名を書きなさい。

# 理科 解答用紙

年	組	番	氏名
---	---	---	----

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

# 理科 解答例

年	組	番	氏名
---	---	---	----

(1)	1 0 k g
(2)	N / m <sup>2</sup>
(3)	6 0 0 N ÷ 0 . 3 m <sup>2</sup> = 2 0 0 0 P a
(4)	1 . 0 N ( 1 N )
(5)	270g
(6)	アルミニウム