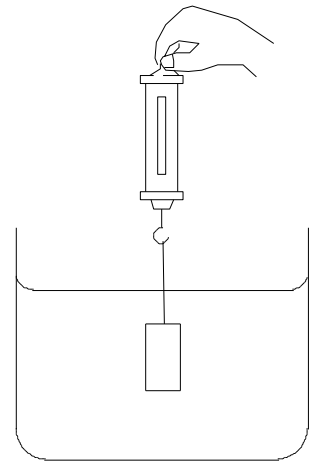


理科3 運動とエネルギー（水中の物体に働く力） <基本問題>

組 番 名前

下図のように、質量 100 g の物体を完全に水中に沈めたとき、ばねばかりは 0.6 N を示した。これに関して、次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

- (1) 物体に加わる浮力は何 N か、書きなさい。
- (2) このあと物体をビーカーの底につかないところまで沈めたとき、ばねばかりは何 N を示すか、書きなさい。
- (3) 浮力がはたらくのはなぜか。「水圧」という言葉を用いて説明しなさい。



(1)	
(2)	
(3)	<hr/> <hr/>

理科3 運動とエネルギー（水中の物体に働く力） <応用問題>

組 番 名前

図1～図3のように高さ6 cmの直方体Aを少しずつ水槽の中に沈めたとき、ばねばかりの目盛りはグラフのように変化した。これに関して、次の問いに答えなさい。ただし、水面からこの水槽の底までの深さは10 cmとする。

図1

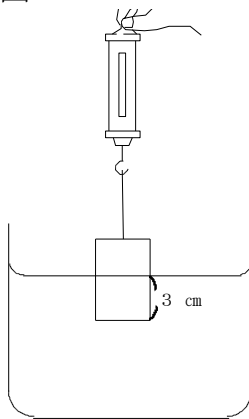


図2

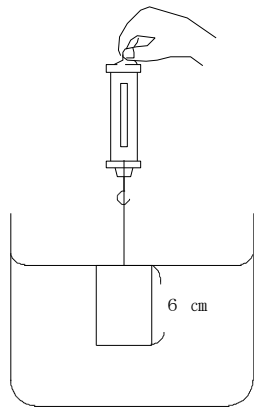
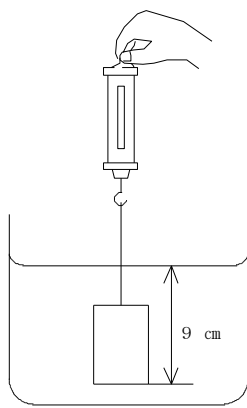
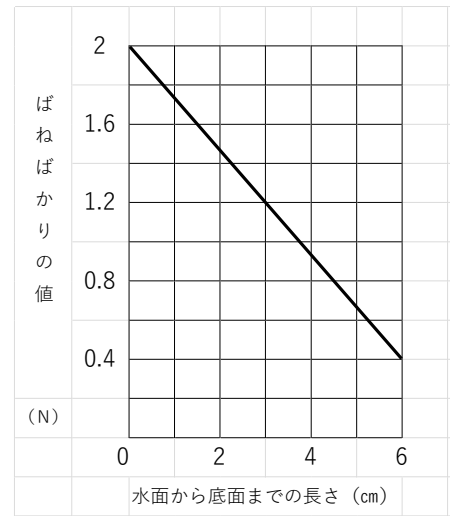


図3



グラフ



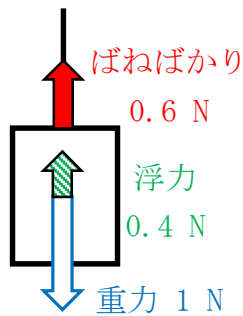
- (1) 図1のように、直方体Aを水面から3 cm沈めたときの浮力の大きさは何Nか、書きなさい。
- (2) 図2のように、直方体Aを水面から6 cm沈めたときの浮力の大きさは何Nか、書きなさい。
- (3) 図3のように、直方体Aを水面から9 cm沈めたときの浮力の大きさは何Nか、書きなさい。
- (4) 直方体Aと同じ物質で高さは6 cm、底面積を2倍にした直方体Bをつくった。この直方体Bを用いて同じ実験を行ったとき、直方体Bを水面から7 cmまで沈めたときの浮力は何Nか、書きなさい。
- (5) 直方体Aの密度を小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、水の密度は1.0 g/cm<sup>3</sup>とする。

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

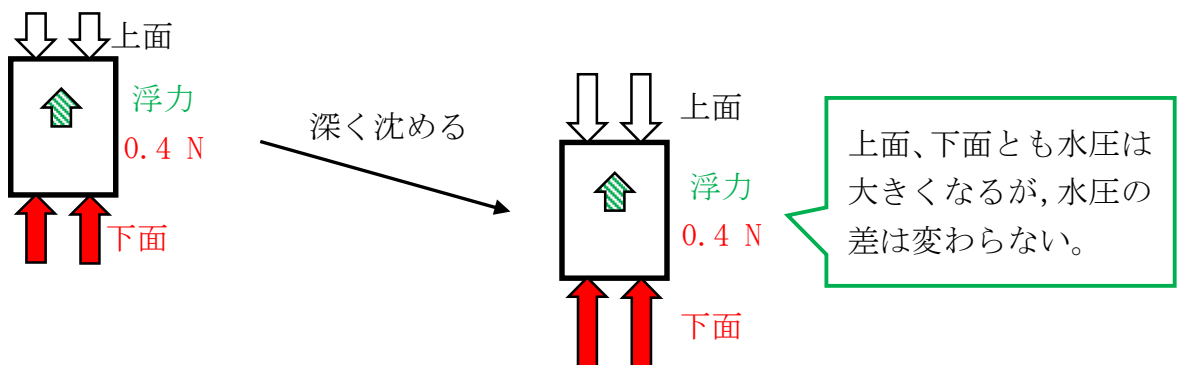
<基本問題>

(1)	0.4 N
(2)	0.4 N
(3)	水圧は深いほど大きく、水中の物体の上面にかかる水圧よりも下面にかかる水圧の方が大きいため、上向きの力がはたらく。

※(1) 100 g の物体には 1 N の重力がはたらいている。ばねばかりの値は 0.6 N なので、つり合うためには 0.4 N 足りない。これが浮力の大きさになる。



※(2) (3) 浮力は水圧の差によって生じる。物体が完全に水中に沈んでいけば、それより深いところに沈めても、水圧は大きくなるが上面と下面の水圧の差は変わらないので、浮力の大きさは変わらない。



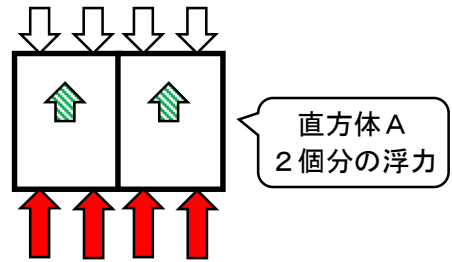
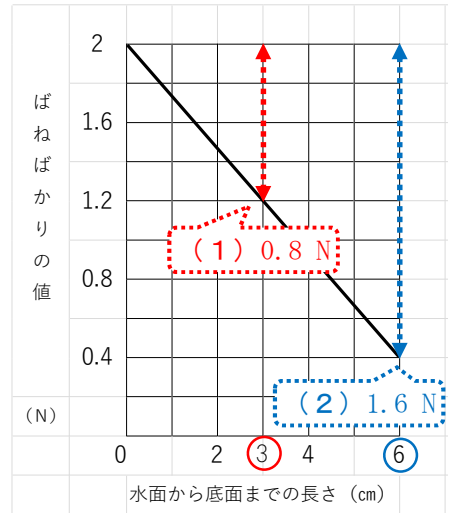
<応用問題>

(1)	0.8 N	(2)	1.6 N	(3)	1.6 N
(4)	3.2 N	(5)	1.3 g/cm <sup>3</sup>		

※(1)(2) グラフより、浮力の大きさが読み取れる。  
 空気中のばねばかりの値が2 Nなので、その値から小さくなった分が浮力の大きさになる。例：(1)なら、  
 $2\text{ N} - 1.2\text{ N} = 0.8\text{ N}$

※(3) 物体が完全に水中に沈んでいれば、それより深いところに沈めても浮力の大きさは変わらない。

※(4) 水圧の単位 Pa (パスカル) は、 $\text{N} / \text{m}^2$ とも表すことができ、これは1 m<sup>2</sup>あたり何Nの力が働いているかを示している。右図のように、直方体Aの底面積を2倍にして直方体Bを作ると、底面積が2倍になることで、直方体A 2個分の浮力が働くことがわかる。



※(5) **アルキメデスの原理**  
 水中の物体には、その物体が押しつけた水に働く重力と同じ大きさの浮力が働く。

直方体Aの密度を計算するには、質量と体積を求める必要がある。

質量：グラフより、水に入れる前の直方体Aに働く重力が2 Nであるとわかるので、直方体Aの質量は200 gだとわかる。

体積：直方体Aを全部沈めたとき、1.6 Nの浮力が働いているので、上記のアルキメデスの原理より、押しつけた水に働く重力が1.6 Nだとわかる。押しつけた水の質量が160 g、水の密度が1.0 g/cm<sup>3</sup>なので、押しつけた水の体積は  $160\text{ g} \div 1.0\text{ g/cm}^3 = 160\text{ cm}^3$ となる。

以上より、直方体Aの密度は  $200\text{ g} \div 160\text{ cm}^3 = 1.25\text{ g/cm}^3$ 。小数第2位を四捨五入して、1.3 g/cm<sup>3</sup>。