

2/6 まじの H.W

問5 Kさんは、物体にはたらく力の大きさについて調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、糸の重さや体積、摩擦は考えないものとする。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。

〔実験1〕 底面の面積および体積がそれぞれ同じである円柱状の物体A～Dを用意した。図1のように物体Aをばねばかりにつるして空中で静止させ、ばねばかりの値を測定した。また、物体Aを物体B、C、Dにかえて同様の操作を行った。表1は、これらの結果をまとめたものである。

表1

	物体A	物体B	物体C	物体D
ばねばかりの値〔N〕	0.16	0.32	0.50	0.02

〔実験2〕 図2のように、〔実験1〕で用いた物体A～Dを〔実験1〕と同様にばねばかりにつるし、水を入れた水そうの中に入れた。物体の半分が水中に沈んだ状態で静止させ、そのときのばねばかりの値を測定した。ただし、物体Dは半分まで沈まなかった。表2はそのときの結果をまとめたものである。

表2

	物体A	物体B	物体C	物体D
ばねばかりの値〔N〕	0.13	X	0.47	—

〔実験3〕 図3のように、〔実験1〕で用いた物体A～Dを〔実験2〕と同様に水を入れた水そうの中に入れ、水面から物体の上面までの距離が1cmになるまで沈めて静止させ、そのときのばねばかりの値を測定した。ただし、物体Dは沈まなかった。表3はそのときの結果をまとめたものである。

表3

	物体A	物体B	物体C	物体D
ばねばかりの値〔N〕	0.10	Y	0.44	—

(ア) 〔実験2〕、〔実験3〕において、物体Bをつるしたときのばねばかりの値X、Yの組み合わせとして最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1. X: 0.26 Y: 0.20
2. X: 0.26 Y: 0.23
3. X: 0.28 Y: 0.24
4. X: 0.28 Y: 0.25
5. X: 0.29 Y: 0.25
6. X: 0.29 Y: 0.26

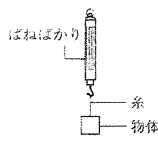


図1

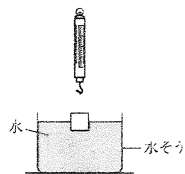


図2

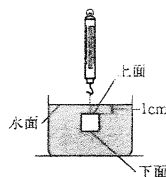


図3

(イ) 次の□は、この実験についてまとめたものである。文中の「あ」「い」に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

物体を水の中に入れると、ばねばかりの値は小さくなった。これは物体が水から上向きの力を受けたからである。物体の上面と下面にはたらく水圧は(あ)。これより、物体には上向きの力がはたらく。この力を浮力という。このとき〔実験3〕の図3の位置における物体Aの浮力の大きさは(い)となる。

- (あ)の選択肢
1. 上面より下面の方が大きい
 2. 下面より上面の方が大きい
 3. 上面と下面で等しい

- (い)の選択肢
1. 0.16N
 2. 0.10N
 3. 0.06N
 4. 0.03N

(ウ) 図4は、〔実験2〕において物体Dをばねばかりにつるして水を入れた水そうの中に入れたあと、ばねばかりの値がちょうど0Nになったところで物体Dと糸を静かに切り離した状態である。物体Dにはたらく重力と図4の状態のときの物体Dにはたらく浮力の関係を表したものとして最も適するものを次の1～3の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1. (物体Dにはたらく重力)<(物体Dにはたらく浮力)
2. (物体Dにはたらく重力)=(物体Dにはたらく浮力)
3. (物体Dにはたらく重力)>(物体Dにはたらく浮力)

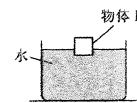


図4

(エ) 図5は、物体Dの下面に糸をつなぎ、その糸を定滑車X、Yに通し、物体Dにつないだ方とは反対の糸の端におもりをつなぎ、物体Dを水中に完全に沈めたときのようすを示したものである。物体Dの上面と水面までの距離が1cmのとき、おもりは水中で静止した。このとき、

(i) つないだおもりの質量は何gか。また、図5のおもりの位置からさらにおもりを1cm下に引いてから手を静かに離したとき、(ii) 物体Dの位置はどうなるか。最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

- (i)の選択肢
1. 1g
 2. 2g
 3. 3g
 4. 4g

- (ii)の選択肢
1. 上に上がって水面から出る。
 2. 上に上がって図5と同じ位置で静止する。
 3. おもりから手を離したときと同じ位置で静止する。
 4. 下に下がって定滑車Xにぶつかる。

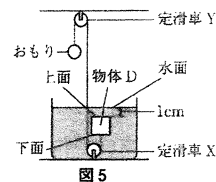


図5