

Ⅱ 平成28年度みえスタディ・チェックの結果・分析（中学校理科）

1 集計結果

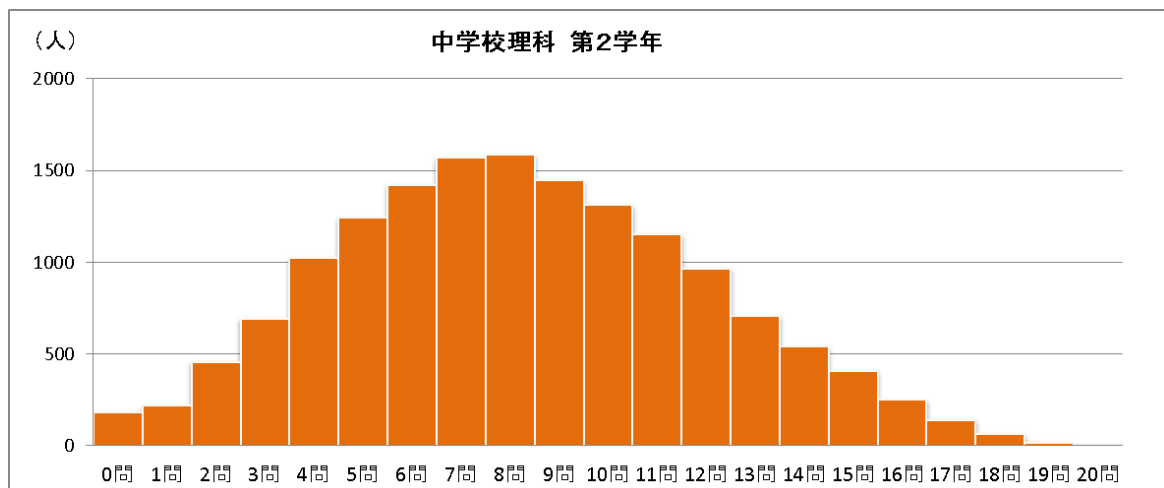
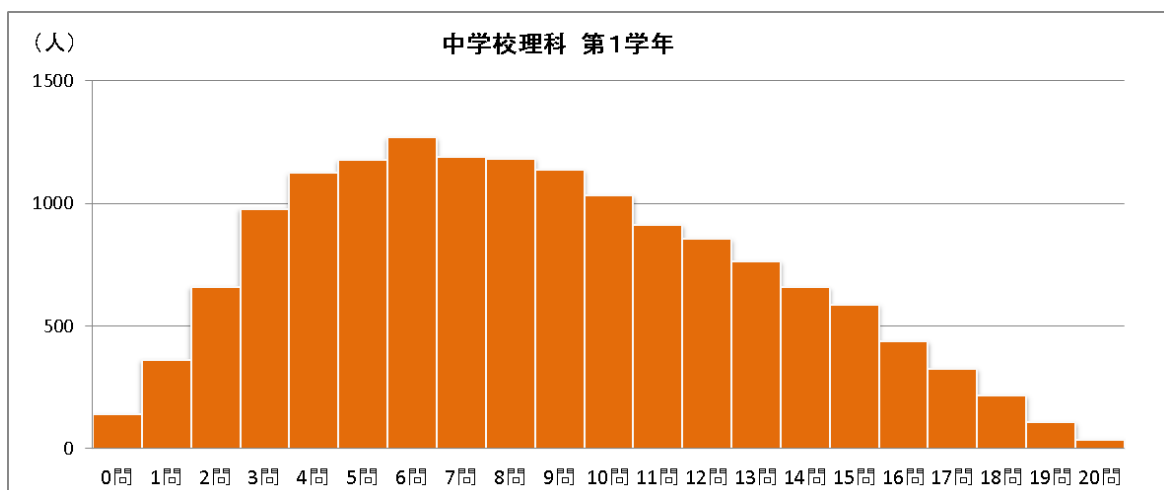
（1）平均正答率及び領域別平均正答率

	平均正答率	領域別			
		エネルギー	物質	生命	地球
第1学年 第1回	42.5%	46.6%	35.0%	45.7%	42.6%
		物理的領域	化学的領域	生物的領域	地学的領域
第2学年 第1回	41.1%	29.6%	33.4%	59.3%	42.3%

（2）平均無解答率及び問題形式別平均無解答率

	平均無解答率	問題形式別			
		選択式	短答式	記述式	作図式
第1学年	7.7%	2.6%	9.8%	17.6%	
第2学年	11.4%	3.1%	17.5%	22.5%	5.0%

（3）正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：生徒数）



(4) 設問別集計結果

① 第1学年 第1回

大問 番号	小問 番号	出題の趣旨	学習指導要領 の分野・領域等				評価の観点			問題形式			3点セットとの関連			正答率	無解答率
			A区分		B区分		科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解 自然・事象についての	選択式	短答式	記述式	全国学調の問題	みえスタディ・ チェックの問題	ワークシート		
			粒子	エネルギー	生命	地球											
1	(1)	コイルに流れる電流の向きと電磁石の極の関係を理解している		5A (3)ア					○	○						66.9%	0.3%
	(2)	コイルの巻き数と電磁石のはたらきの大きさの関係を調べるための実験について、条件を制御しながら構想できる		5A (3)イ			○			○		H24 小 3(4) H27 小 1(5)				61.5%	0.2%
	(3)	電磁石の性質を、電磁石からスチール缶をはずす方法に適用することができる		5A (3)ア			○				○					32.4%	19.3%
	(4)	回路に流れる電流の強さを調べるための適切な実験器具について理解している		6A (4)ウ			○				○				平成26～27 年度 第5学 年 実験器具の使い 方 電流計の使い 方	28.1%	15.0%
	(5)	電熱線の太さと水の温度上昇の関係を調べる実験について、実験の条件を改善することができる		6A (4)ウ			○					○			平成26～27 年度 第5学 年 エネルギー 電熱 線の利用 太さのちがう電熱線 を使って発熱のちが いを調べよう	43.9%	22.2%
2	(1)	グラフを分析して考察し、物質をすべて溶かすために加える水の体積を求めることができる	5A (1)イ				○			○						12.6%	1.0%
	(2)	グラフを分析して考察し、水の温度条件を変えたときの一定量の水にとける物質の限度の量から、追加して溶かすことのできる物質の質量を求めることができる	5A (1)イ				○			○					平成26～27 年度 第5学 年 粒子 物の溶け方 水の量と物が溶ける量	49.0%	1.9%
	(3)	グラフを分析して考察し、水溶液の温度を上げても食塩がすべて溶けきらない理由を食塩の水への溶け方についての性質と関連づけて説明することができる	5A (1)イ				○					○	H24 中 4(3)	H27 中 2 4(5)		39.6%	16.6%
	(4)	水溶液の性質を理解し、実験の結果からどのような物質が溶けた水溶液かを特定することができる	6A (2)ア				○				○				平成26～27 年度 第6学 年 粒子 水溶液の性質 水よう液のちがいを調 べよう	47.2%	4.1%
	(5)	実験の結果を分析して解釈し、取り出した物質がアルミニウムとは異なる物質であるかどうかを調べる方法を構想することができる	6A (2)ウ				○				○				平成26～27 年度 第6学 年 粒子 水溶液の性質 とけた食塩が出てくる か調べよう(1)、とけた 食塩が出てくるか調べ よう(2)	26.7%	2.0%
3	(1)	だ液のはたらきを調べる実験について考察して分析し、試験管を約40℃に保つ理由を説明することができる			6B (1)イ		○				○				平成26～27 年度 第6学 年 生命 人の体のつづ りと働き だ液のはたらきを調べ よう	61.6%	7.3%
	(2)	消化について理解している			6B (1)イ				○		○					52.5%	16.1%
	(3)	実験の結果から、呼吸に含まれる酸素の量を示した気体検知管を選ぶことができる			6B (1)ア			○			○					48.4%	5.4%
	(4)	実験の結果から、呼吸と吸気に含まれる気体の割合について考察して分析し、他者の考察の誤りを改善することができる			6B (1)ア		○					○				38.0%	12.1%
	(5)	呼吸に水蒸気が多く含まれていることを理解し、その水蒸気が冷やされることにより液体の水に変化することを理解している			6B (1)ア				○		○					28.2%	6.6%
4	(1)	気温のはかり方について理解している				4B (3)ア		○		○						33.2%	2.4%
	(2)	雲の量から天気を判断する際の指標となる、空の広さと雲の量の関係を理解している				5B (4)ア			○	○					平成26～27 年度 第4学 年 地球 天気の様子 天気の様子～天気と気 温の関係	26.2%	3.8%
	(3)	観察結果のグラフを基に気温と天気の関係について、考察して分析することができる				4B (3)ア	○				○		H24 小 4(5)			32.5%	9.9%
	(4)	3日間の雲画像を考察して分析し、ある地点の天気の変化を推測することができる				5B (4)イ	○			○						73.6%	3.7%
	(5)	3日間の雲画像を分析して解釈し日本付近の雲の動き方について理解している				5B (4)イ	○			○						47.4%	4.6%

② 第2学年 第1回

大問 番号	小問 番号	出題の趣旨	学習指導要領 の分野・領域等				評価の観点			問題形式			3点セットとの関連			正答率	無解答率		
			第1分野 物理的 領域	第2分野 化学的 領域	第3分野 生物的 領域	第4分野 地学的 領域	科学的な 思考・表現	観察・ 実験の 技能	知識・ 自然事 象につ いての	選 択 式	短 答 式	記 述 式	作 図 式	全国学調の 問題	みえスタディ・ チェックの問題			ワークシート	
1	(1)	物体にはたらく重力の大きさを表すことができる	(1)イ (ア)					○					○				38.7%	5.0%	
	(2)	ばねののびとばねにはたらく力の関係について調べる実験を基に、考察の誤りを改善することができる	(1)イ (ア)					○					○				7.2%	14.5%	
	(3)	実験の結果から、水中の物体にはたらく浮力の大きさを求めることができる	(1)イ (イ)					○					○		H24 中 4(3)		平成26・27年度 第1学 年 エネルギー カと圧力 圧力の練習問題①	28.8%	13.5%
	(4)	実験の結果から、水に沈める物体の重さと物体にはたらく浮力の関係について分析して考察することができる	(1)イ (イ)					○					○				5.5%	26.6%	
	(5)	水中の物体の体積と物体にはたらく浮力の関係を調べるための実験について、条件を制御しながら構想できる	(1)イ (イ)					○				○					67.8%	2.5%	
2	(1)	水溶液の質量パーセント濃度を計算することができる		(2)イ (ア)					○				○		H24 中 4(1) H27 中 1(1)	H27 中2 4(2)	平成26・27年度 第1学 年 粒子 物質のすがた 質量パーセント濃度を 求めよう	18.7%	23.1%
	(2)	石灰水のようなすの変化を分析して解釈し、発生した気体の物質を特定することができる		(2)ア (イ)				○					○					85.4%	5.1%
	(3)	溶解度のグラフを分析して解釈し、水に物質がすべて溶ける温度を推測することができる		(2)イ (イ)				○					○				平成26・27年度 第1学 年 粒子 水溶液 溶解度について考えて みよう①、溶解度につ いて考えてみよう②	39.2%	2.1%
	(4)	実験結果や溶解度のグラフを分析して考察し、物質を特定することができる		(2)イ (イ)				○					○			H26 小6 1(2)①	平成26・27年度 第1学 年 粒子 物質のすがた 白い物の物質は何だろ うか	22.4%	6.6%
	(5)	溶解度のグラフを分析して解釈し、物質をすべて溶かすことができる水の質量を推測することができる		(2)イ (イ)				○					○					1.5%	47.4%
3	(1)	植物の蒸散量を調べるために、水面に少量の油を注いだ理由を、水の蒸発に関する知識を基にして説明することができる			(1)イ (イ)			○					○					69.8%	5.3%
	(2)	日光と蒸散量の関係を調べるための実験や、葉の枚数と蒸散量の関係を調べるための実験について、条件を制御しながら構想できる			(1)イ (イ)			○					○					43.6%	3.2%
	(3)	顕微鏡を使って観察する場面において、プレパラートの動かし方と視野の変化について正しく理解している			(1)ア (ア)			○					○			H26 小5 3(2)②		49.2%	3.1%
	(4)	孔辺細胞で囲まれたすき間の部分を、気孔と表すことができる			(1)イ (イ)					○			○					73.5%	10.8%
	(5)	葉の表側と裏側の蒸散量の違いを調べるための実験について、条件を制御しながら構想できる			(1)イ (イ)			○						○			平成26・27年度 第1学 年 生命 植物の体のつ くりと働き 蒸散について考えてみ よう①②	60.5%	23.2%
4	(1)	無色鉱物の含まれる割合が高い深成岩の名称を、花こう岩と表すことができる				(2)ア (ア)				○		○						37.6%	2.2%
	(2)	物質の冷え方とそれによってできる結晶の大きさの実験結果から、火成岩のできた場所やマグマの冷え方について分析して考察することができる				(2)ア (ア)		○					○			H27 中2 2(4)		24.0%	25.6%
	(3)	有色鉱物の割合と火成岩の色の関係と、火成岩をつくるマグマの色とマグマのねばりけの関係のそれぞれを理解している				(2)ア (ア)				○		○				H27 中2 2(5)		28.8%	3.2%
	(4)	モデル実験の結果から、水を混ぜた石こうの粘度や流れやすさについて分析して考察することができる				(2)ア (ア)		○					○					67.6%	2.2%
	(5)	モデル実験の結果を分析して考察し、マグマのねばりけと噴火の様子や火山の形との関係について推測することができる				(2)ア (ア)		○					○			H27 中1 4(3)		53.3%	2.9%

2 みえスタディ・チェックの課題等、指導改善のポイント

(1) 各教科の具体的な課題等

(○：選択 ◎：短答 ☆：記述)

		強み（相当数の生徒ができています点）		弱み（課題のある点）	
第1学年	第1回	1(1)	○コイルに流れる電流の向きと電磁石の極の関係を理解していること。	2(1)	○グラフを分析して考察し、物質をすべて溶かすために加える水の体積を求めること。【問題掲載】
		4(4)	○3日間の雲画像を考察して分析し、ある地点の天気の変化を推測すること。	4(2)	○雲の量から天気を判断する際の指標となる、空の広さと雲の量の関係を理解すること。
第2学年	第1回	2(2)	◎石灰水のようなすの変化を分析して解釈し、発生した気体を特定すること。	1(2)	☆ばねののびとばねにはたらく力の関係について調べる実験を基に、考察の誤りを改善すること。
		3(1)	◎植物の蒸散量を調べるために、水面に少量の油を注いだ理由を、水の蒸発に関する知識を基にして説明すること。	1(4)	☆実験の結果から、水に沈める物体の重さと物体にはたらく浮力の関係について分析して考察すること。【問題掲載】
				2(5)	◎溶解度のグラフを分析して解釈し、物質をすべて溶かすことができる水の質量を推測すること。

(2) 全体の傾向

- ・孔辺細胞で囲まれたすき間の部分を、気孔と表すことができる等といった、基礎的・基本的な知識が身に付いている。
- ・基礎的・基本的な知識・技能を活用し、グラフ・資料等に基づいて、自らの考えや他者の考えを検討して改善することに課題が見られる。

(3) 指導改善のポイント

	指導改善のポイント
第1学年 第1回 2(1)	・ミョウバンをすべて溶かすために加える水の量について、グラフを基に考察して分析するために、水の温度が一定のときの水の量と溶ける物質の量とを関係付けて考える学習場面を設定することが大切である。また、実験の結果を表やグラフに整理し、モデル化やイメージ化したり、自分なりの解釈を表現したりできるようにすることを通して、理科への興味・関心を高めることも有効である。 →ワークシート『平成 26・27 年度 第5学年 粒子 「物の溶け方水の量と物が溶ける量」』
第2学年 第1回 1(4)	・実験結果の考察を行う際に、科学的な知識や概念と根拠に基づき、結果を分析し解釈して、説明することが大切である。その際、小学校で培った「比較したり、条件に目を向けたりする」などの能力を高めながら、実験結果を分析・解釈する能力を育成する学習場面を設定することが大切である。 →ワークシート『平成 26・27 年度 第1学年 エネルギー 「力と圧力の練習問題①」』 →ワークシート『平成 27・28 年度 第1学年 エネルギー 「水中の物体が受ける浮力の大きさ」』

【第1学年 第1回 2(1)の問題】

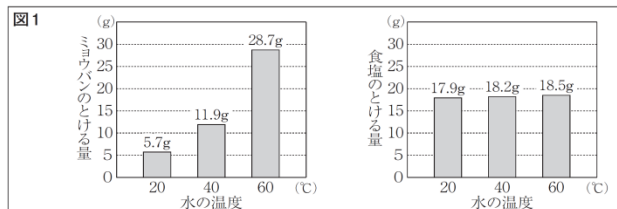
- 2 優介さんたちは、ものが水にとけるときの水の量や温度について調べたり、実験を行いました。

(1)から(5)までの各問いに答えなさい。

実験 1

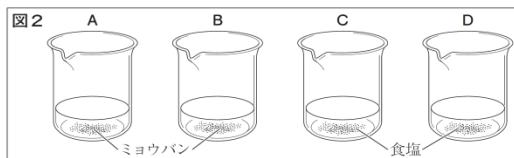
課題 1

図1は、20℃、40℃、60℃のそれぞれの温度の水50mLにとけるミョウバンと食塩の限度の量を表したグラフである。ミョウバンや食塩の水溶液で、とけ残りがあるとき、そのとけ残りをすべてとくすには、どうすればよいのだろうか。



【方法】

- ① 20℃の水50mLが入った4つのビーカーA～Dを用意する。図2のように、ビーカーAとビーカーBにはミョウバンを25gずつ、ビーカーCとビーカーDには食塩を25gずつ入れてよくかき混ぜて、すべてのビーカーにとけ残りがあることを確認する。



- ② ビーカーAとビーカーCに、さらに20℃の水を50mLずつ加えてかき混ぜ、それぞれのビーカーにとけ残りがあるかどうかを調べる。とけ残りがあるときは、とけ残りがなくなるまで、20℃の水を50mLずつ加えてかき混ぜることをくり返す。
- ③ ビーカーBとビーカーDを、水溶液の温度が40℃になるまであたためて、それぞれのビーカーにとけ残りがあるかどうかを調べる。とけ残りがあるときは、さらに、水溶液の温度を60℃になるまであたためて、それぞれのビーカーにとけ残りがあるかどうかを調べる。

実験 1 の続き

【結果】

【方法】②のとき		【方法】③のとき	
	とけ残りがなくなるまでに加えた水の量	水溶液の温度	
		40℃	60℃
ビーカーA	X mL	とけ残りがあった	すべてとけた
ビーカーC	50mL	とけ残りがあった	とけ残りがあった

- (1) 図1のグラフをもとにして、【方法】②の【結果】のXに当てはまる水の量として最も適切なものを、下のAからEまでの中から1つ選び記号で答えなさい。

A 50
イ 100
ウ 150
エ 200

【関連するワークシート】

解答例

<小学校5年生>

物の溶け方

活用問題

年 組 名前

○水にミョウバンと砂を入れて混ぜました。次の問いに答えましょう。

- ・この水からミョウバンと砂を別々に取り出します。どうすれば取り出せるでしょうか。その方法を順番に説明しましょう。

(例)

- ①まず、水とけない砂からろ過して取り出す。
②次に、水を蒸発させ、とけているミョウバンを取り出す。

※冷やしてミョウバンを析出し、その水溶液をろ過して取り出すこともできるが、全て取り出すことができないことは注意させたい。

○右の表を見て、次の問いに答えましょう。

- ①10℃の水50mLに食塩をとけるだけとかしたら、18gとけました。
そこに10℃の水50mLを加えました。

- (1) 水の量は何mLになりますか。

100mL

- (2) 50mLの水を加えた後の水溶液には、食塩はさらに何gとけるでしょうか。

18g

- ②60℃の水50mLにミョウバンをとけるだけとかしました。

- (1) 60℃の水50mLにとけるミョウバンは、何gでしょう。

28g

- (2) 60℃のミョウバン水溶液を10℃まで冷やすと、何gのミョウバンのつぶを取り出せるでしょうか。

式

$$28g - 4g = 24g$$

24g

※ここでは、表から必要な数字を読み取り、実験をイメージしながら問題を解かせたい。

【第2学年 第1回 1(4)の問題】

次に、健太さんは、**実験1** で用いたばね**A**におもりを1個つるしたまま、おもりを水中にしずめてみました。すると、おもりが少し軽くなったように感じられました。また、ばね**A**の長さが少し短くなっていました。

浮力について話し合ったこと

健太：ばね**A**の長さが短くなったのは、おもりに浮力がはたらいたからです。

先生：そうです。浮力とは、水中にある物体にはたらく上向きの力のことでしたね。浮力の大きさは何によって決まるといいますか。

健太：木のような軽い物質は水に浮き、金属のような重い物質は水にしずむから、重さが浮力の大きさと関係があると思います。

優花：同じ物質でできていても、鉄くぎは水にしずむけれど、鉄の船は水に浮くから、体積も浮力の大きさと関係があると思います。

先生：それでは、2人の予想について、実験で確かめてみましょう。

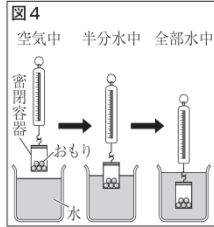
実験2

課題Ⅱ

浮力の大きさは、水にしずめる物体の重さや体積と関係があるのだろうか。

【方法】

- 図4のように、体積が 20cm^3 の密閉容器に同じ質量のおもりを5個入れてばねばかりにつるし、ばねばかりが示した値を記録する。次に、密閉容器を水中に半分しずめてから、ばねばかりが示した値を記録する。さらに、密閉容器を水中に全部しずめてから、ばねばかりが示した値を記録する。
- 密閉容器に入れるおもりを8個にして、①の実験を行う。
- 体積が 40cm^3 の密閉容器のもの（質量は体積が 20cm^3 のものと同じ）にえ、①、②の実験を行う。



【結果】

	密閉容器の体積 $[\text{cm}^3]$	おもりの個数 〔個〕	ばねばかりの示す値 $[\text{N}]$		
			空気中	半分水	全部水中
P	20	5	1.20	1.10	1.00
Q	20	8	1.80	1.70	1.60
R	40	5	1.20	1.00	0.80
S	40	8	1.80	1.60	1.40

【結果】をもとにして、健太さんたちは水にしずめる物体の重さや体積と浮力の関係について、次のように話し合いました。

実験2について話し合ったことの一部

先生：水にしずめる物体の重さと浮力の関係を調べるには、【結果】のどれとどれを比べればよいですか。

健太：PとQ、RとSを比べるとよいと思います。

基樹：重さと体積の2つの条件のうち、しずめる物体の体積の条件を一定にして、しずめる物体の重さの条件だけを変えて比べているので、私もPとQ、RとSでよいと思います。

先生：PとQ、RとSのどんな点に注目することで、どのような関係がわかるでしょうか。

優花：PとQで、密閉容器を水中に全部しずめたときの浮力について考えると、PとQのそれぞれの浮力の大きさはともに $\boxed{\text{X}}$ Nです。だから、水にしずめる物体の体積が一定であれば、 $\boxed{\text{Y}}$ ということがいえます。

基樹：RとSで、密閉容器を水中に全部しずめたときの浮力について考えても、水にしずめる物体の体積が一定であれば、 $\boxed{\text{Y}}$ ということがいえます。

先生：根拠を明らかにした考察ができていますね。

では、水にしずめる物体の体積と浮力の関係を調べるには、【結果】のどれとどれを比べればよいですか。

基樹：PとRを比べるとよいと思います。

健太：重さと体積の2つの条件のうち、しずめる物体の重さの条件を一定にして、しずめる物体の体積の条件だけを変えて調べればよいので、 $\boxed{\text{Z}}$ を比べてもよいと思います。

優花：私もPとR、 $\boxed{\text{Z}}$ を比べればよいと思います。さらに、P～Sのそれぞれについて、密閉容器を半分水中にしずめたときと、全部水中にしずめたときを比べてもよいと思います。

先生：では、PとR、 $\boxed{\text{Z}}$ 、P～Sのそれぞれの半分水中にしずめたときと全部水中にしずめたときについて、どんな点に注目することで、どんな関係がわかるでしょうか。みんなで話し合ってみましょう。

(3) $\boxed{\text{X}}$ に当てはまる値を書きなさい。

(4) $\boxed{\text{Y}}$ には、優花さんと基樹さんが発言した、物体の重さと浮力についての内容が入ります。 $\boxed{\text{Y}}$ に当てはまる適切な内容を書きなさい。

【関連するワークシート】

解答例

<中学校1年生>

エネルギー（力と圧力）

ねらい：物体が水から受ける上向きの力を浮力といい、水中にあるすべての物体にはたらくことを理解する。

想定場面：浮力の復習場面

浮力の練習問題 ①

1年 組 名前

【1】 ある物体をばねばかりに吊すと、ばねばかりは5Nを示した。この物体を水中に全て沈めたところ、ばねばかりが示す値は3Nであった。

(1) ばねばかりの値が小さくなったのは、物体に浮力がはたらいたからである。この力は何Nか。

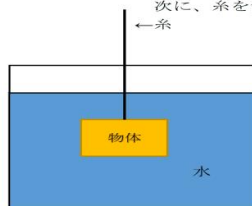
$$5\text{N} - 3\text{N} = 2\text{N}$$

2 N

(2) この物体より体積の小さい物体を水中に全て沈めたとき、浮力は(1)と比べてどうなるか。

小さくなる。

【2】 物体に糸をつけ、下の図のように水を入れたビーカーの中に入れた。次に、糸を切ると物体はしだいに沈んでいった。



(1) 沈んでいく物体に対して、上向きにはたらく浮力と、下向きにはたらく重力では、どちらが大きい。

重力

(2) 物体はやがてビーカーの底についた。このとき、物体に対して上向きにはたらく浮力ははたらいっているのだろうか。
浮力は水中にある全ての物体にはたらく。

はたらいっている

解答例

ね ら い：浮力の実験を通して科学的思考力を育む。
想定場面：浮力、密度とも履修済みの状態での単元をまたぐ課題

<中学校 1 年生>

エネルギー（圧力）

水中の物体が受ける浮力の大きさ

年 組 番 名 前

1 ある日の科学部での先生と部員の会話を読んで、あとの問いに答えなさい。（発展的内容を含む）

先 生：今日は、水中にある物体が受ける浮力についての実験を行います。ところ、ではるかさん、浮力の大きさは何によって決まるか知っていますか。

はるか：浮力についての決まりといえば、アルキメデスの原理という言葉聞いたことがあります。その原理の中で、浮力の大きさが何によって決まるかが説明されていたと思います。

なりた：アルキメデスは古代ギリシアの科学者だね。入浴中にその原理の発想を得た話があるよね。

はるか：では、今日の実験のテーマは「浮力の大きさ」に設定して、アルキメデスの発見にせまっていきましょう。

先 生：いいですね。まず、浮力の大きさは何と関係があるのか、ということ調べていきましょう。プラスチック（合成樹脂）のできたブロックを 2 つ渡しますので、それぞれが水から受ける浮力の大きさを、ばねばかりを使って調べてみましょう。

実験 プラスチック（合成樹脂）のデータは「ポリ塩化ビニリデン」のものです。

① 図 1 のような大きさのブロック A と B を用意し、ばねばかりを用いてそれぞれの重さをはかる。

② 図 2 のように水そうにためた水の中にブロックを完全に沈め、水そうに触れないように注意しながら、ばねばかりの目盛りを読み取る。



(1) はるかさんは、**実験**の結果を次のような表にして整理することにした。浮力の大きさを計算して表中に書きなさい。

物体	空中での重さ (N)	水中での重さ (N)	浮力の大きさ (N)
A	0.32	0.12	0.20
B	0.64	0.24	0.40

はるか：先生、実験結果を表にまとめました。

先 生：では、次は A と B の体積を求めてみましょう。物体の体積と浮力の大きさの間にはどんな関係があるのでしょうか。

(2) 物体 A と B の体積を求め、物体の体積と物体にはたらく浮力の大きさの関係について、結果から言えることを簡単に書きなさい。

A の体積	20 cm ³	<体積と浮力の間に見られる関係> (例) 体積が 2 倍になると浮力も 2 倍になる
B の体積	40 cm ³	

はるか：結局、浮力の大きさは物体の体積の大きさによって決まっているみたいだね。

なりた：たしかにそうだね。ただし、結果の信頼性という点では、もっといろいろな大きさのブロックを用意して今回の実験と同じことを繰り返す必要があるね。

はるか：先生、実験をしていて思ったのですが、今回の実験結果では、**「体積」ではなくて、物体の「質量」によって決まっているというようにもとらえることができるのではないですか。**

先 生：なるほど、はるかさん、良いところに気づきましたね。

なりた：それに、物体の **「表面積」が大きくなると浮力も大きくなると考えてもいいようにも思いますが、どうでしょうか。**

(3) はるかさんとなりたさんは、先生との会話の中で、**下線部 (ア) および (イ)** のように今回の実験には追加検証が必要だと気づいた。実際には「浮力の大きさは物体の質量によって決まる」ことも「浮力の大きさは物体の表面積によって決まる」こともないが、これらの関係が成り立つかどうか調べて検証したい。はるかさんたち科学部員はこの後どんな実験をすればよいか、その方法をそれぞれ提案して書きなさい。

<下線部 (ア) について> (例) 体積は同じで、質量が異なる物体を用いて、今回と同様の実験方法で浮力の大きさを計測してみればよい。 (例えば、物体 A と形も体積も同じアルミニウム製の物体 C と、物体 B と形も体積も同じアルミニウム製の物体 D を用意し、それらの物体の浮力の大きさをはかったときに、0.20N、0.40N の結果になれば、質量が無関係であることが証明できる。)
<下線部 (イ) について> (例) 体積は同じで、表面積が異なっている状態をつくり、浮力の大きさを比較すればよい。 (例えば、立方体の物体 A を 2 個用意し、それぞれに糸を付けてばねばかりにつるしたときと、物体 B 1 個に糸を付けてばねばかりにつるしたときとは、それぞれの体積は同じであるが、物体 A 2 個をそれぞれつるしたときの方が表面積は大きくなる。この状態で浮力がどちらも 0.40N になれば、表面積が無関係であることが証明できる。)

(4) 後日、はるかさんは図書室でアルキメデスの原理について調べ、次のような説明を見つけた。

流体中の物体は、その物体が押しのけている流体の重さと同じ大きさで上向きの力を受ける。

では、(1) の物体 A の結果がこのアルキメデスの原理にあてはまることを証明しなさい。ただし、

実験における流体である水の密度を 1.0g/cm³、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N として考えることとする。（発展的内容）

(例) 物体 A の体積は 20cm³ なので、水中で押しのける水の体積も 20cm³ となる。水の密度を利用してその質量を計算すると、20 g であることが分かる。20g の水の重さは 0.2 N であり、(1) より物体 A が受けた浮力の大きさも 0.2 N であったことが分かっているの、物体 A が押しのけた水の重さと物体 A が受けた浮力の大きさは等しいといえる。また、水中でばねばかりの示す目盛りが小さくなることから、浮力のはたらく向きは上向きだといえる。よって、(1) の結果はアルキメデスの原理にあてはまる。