

2024年度

入学試験(一回)問題

理 科

(40分、75点)

受験上の注意

1. 試験は監督者の「解答始め」の合図で始めます。合図があるまで問題用紙を開かないでください。「始め」の合図のあとに、まず机の上にある、QRコードの入った名前シールを1枚、解答用紙に貼ってください。
2. 試験は監督者の「解答やめ」の合図で終わります。「やめ」の合図があったら、筆記用具を置き、問題用紙を閉じ、その上に解答用紙を裏返しにして置ってください。
3. 問題は ① ～ ④ まであります。
4. 試験中は次のようにしてください。
 - ① 机の上には、鉛筆・消しゴム・受験票・写真票・時計などの指定されたもの以外は、置かないでください。
 - ② 解答は必ず解答用紙の定められた場所に記入してください。汚したり破いたりしても別の解答用紙は与えません。ていねいにあつかってください。
 - ③ 解答用紙には、受験番号・氏名・解答など必要なこと以外は書かないでください。
 - ④ 問題用紙や解答用紙に不良のものがあったり、印刷の不鮮明な部分があった場合は、だまって手をあげてください。
 - ⑤ その他、特別な用がある場合は、だまって手をあげてください。
 - ⑥ 試験が終わるまで退室してはいけません。
5. 解答用紙だけ回収しますので、問題用紙は持ち帰ってください。

- 1 図1は、動物をなかま分けした図です。A～Cはなかま分けをするための説明が入りますが、問題の都合上省略してあります。

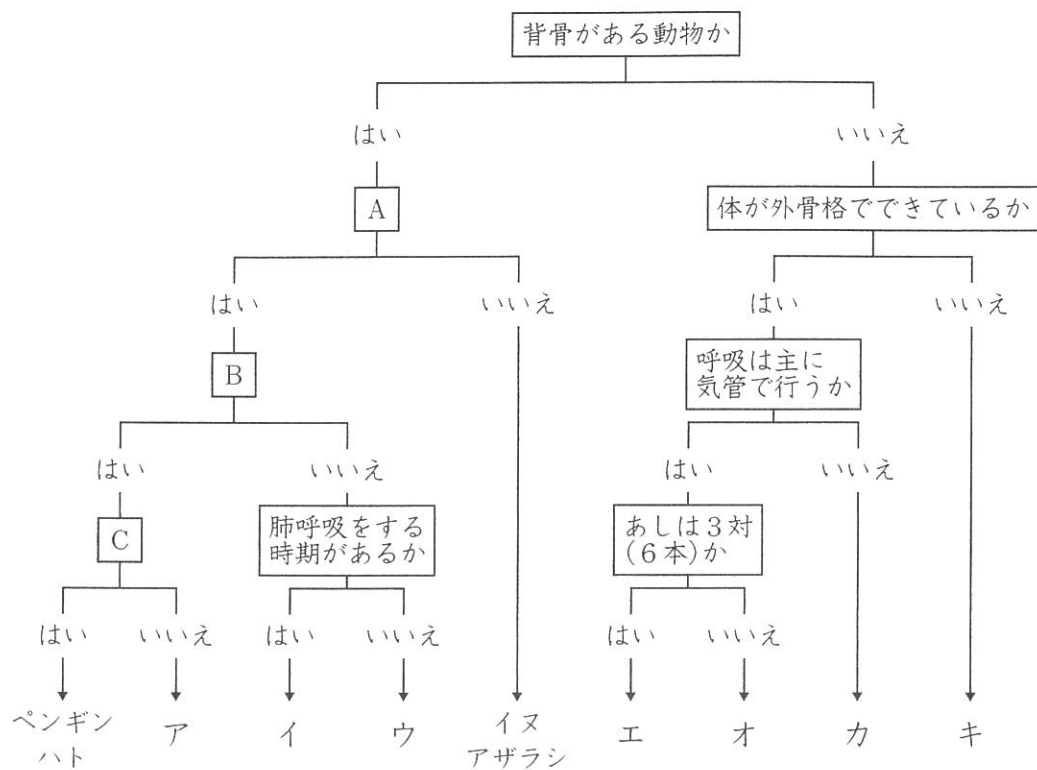


図1 動物のなかま分け

- (1) 図1のA、Cに当てはまるなかま分けの基準を、以下の①～⑦の中から1つずつ選び、番号で答えなさい。

- ①卵生であるか ②胎生であるか ③水中に卵を産むか
- ④水中で生活をするか ⑤陸上に卵を産むか ⑥羽毛はあるか
- ⑦全身がうろこでおおわれているか

2023年6月より、アカミミガメとアメリカザリガニを飼育したり、捕獲^{ほかく}したり、無償^{しやうじやうと}で譲渡^{じやうと}することができるようになりました。日本で特定(X)に指定されている生物は、飼育、栽培^{さいばい}、保管、運搬^{ばん}、輸入が禁止されており、飼育するためには国に書類を届ける必要があります。しかし、アカミミガメとアメリカザリガニは、元々飼育者がとても多い生物なので、届け出をする必要がなくなるよう法律改定されました。しかし飼育できなくなったからといって、野外に放^{のが}したり、逃したりすることは法律で禁止されています。

(2) アカミミガメとアメリカザリガニをなかま分けすると、図1のア～キのどこに属しますか。ア～キからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(3) アメリカザリガニと同じなかまを以下から1つ選びなさい。

クワガタ アサリ ミジンコ バッタ クモ

(4) アカミミガメやアメリカザリガニのような生物は(X)と呼ばれています。これらの生物は、本来生息していなかった土地に海外から人間が持ち込み定着した生物のことです。空らん(X)に当てはまる用語を、漢字4字で答えなさい。

(5) (4)の生物の影響^{えいさう}で元からいた生物の数が減少することがありますが、それはどのような理由からですか。「元からいた生物」という語を使って、この語も含めて20字以内で答えなさい。

アメリカザリガニを使って水のよごれの程度を調べることができます。他にも26種類程度そのような生物がいて、このような生物を指標生物と言います。調査した川や湖、沼に多く見られた生物の種類とその数によって、よごれの程度は決まり、4段階に分けられます。指標生物にはそれぞれ点数が決められていて、1.0～10.0で評価されます。採集された生物の点数を調査した地点ごとに合計し、採集された生物数で割った値を平均点数とします。その平均の点数によって水のよごれの程度が決まります。表1は平均点数の範囲と水のよごれの程度を表しています。

表1 平均点数別の水のよごれ度合い

平均点数の範囲	水のよごれの程度
7.5 以上	とてもきれいな水
6.0 以上 7.5 未満	きれいな水
5.0 以上 6.0 未満	きたない水
5.0 未満	とてもきたない水

ある川での地点A～Eで、生息している生物を調査して以下の表2にまとめました。

表2 調査地点別の出現生物とその点数

出現生物	点数	調査した川の地点				
		A	B	C	D	E
カワゲラ	9.0				○	
ヒラタカゲロウ	9.0				○	
ヘビトンボ	9.0	○		○		
サワガニ	8.0					○
ヨコエビ	8.0	○				
オオシマトビケラ	7.0					
イシマキガイ	7.0	○	○			○
ゲンジボタル	6.0	○				
カワニナ	6.0	○			○	
タニシ	5.0			○	○	○
ゲンゴロウ	5.0					○
ヒル	5.0		○			
ミズムシ	2.0			○		○
ユスリカ	2.0		○			
エラミミズ	1.0					○
サカマキガイ	1.0					○
アメリカザリガニ	1.0		○			

※表中の○はその地点で出現した生物を表します。

※この表は、平成29年環境省の水生生物の水質評価表マニュアルを参考にして作成しました。

(6) 出現生物がどれも 1 個体としたとき、以下の問いに答えなさい。

- ① 地点 C の平均点数を求めなさい。ただし小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位で答えること。また、水のよごれの程度を表 1 にならって、以下のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. とてもきれいな水

イ. きれいな水

ウ. きたない水

エ. とてもきたない水

- ② 地点 A～E をきれいな順に並べた時、4 番目の地点は A～E のうちのどの地点か。記号で答えなさい。

(7) 生物どうしは食べる・食べられる関係で結びついています。例えば、ある沼^{ぬま} F で見られる生物の食べる・食べられる関係を見てみると、ザリガニはコイを食べ、コイはタニシを食べ、タニシはミカヅキモを食べて生活しています。一方でザリガニは、コサギなどの鳥類に食べられます。文中に登場する生物 5 種類を並びかえて、食べる・食べられる関係を矢印で示しなさい。ただし、解答らんの一番左はミカヅキモとします。

(例) ワシはウサギを食べ、ウサギは植物を食べることを矢印で表すと、
植物→ウサギ→ワシ となります。

2

1923 年 9 月 1 日に発生した関東大震災^{しん}から 100 年が経過しました。この機会に日本の地震災害について調べてみることにしました。次の表 1 は、気象庁の HP を参考^ひにし、日本に大きな被害^{あた}を与えた 3 つの地震についてのまとめです。

これを読んで、以下の問いに答えなさい。

表 1

地震名	大正関東地震	兵庫県南部地震	東北地方 太平洋沖地震
発生日	1923 年 9 月 1 日	1995 年 1 月 17 日	2011 年 3 月 11 日
発生場所	神奈川県西部	^{あわじ} 淡路島北部	三陸沖
(A) の深さ	23 km	16 km	24 km
最大震度	7	7	7
地震の規模	M 7.9	M 7.3	M 9.0

- (1) 表 1 の空らん(A)は、最初に岩石が破壊された場所を表しています。この場所を何といいますか。
- (2) 3 つの地震の最大震度は、いずれも最大の震度 7 を記録しました。それでは日本の震度の最小はいくつでしょうか。
- (3) 大正関東地震での死者・行方不明者は合わせて 10 万人を超えました。この多くは地震により発生した火災によるものです。火災による被害が大きくなった原因について説明した次の文章中の空らんに当てはまる文を、台風の風の特徴^{ちようふう}をふまえて 15 字以内で答えなさい。

『地震が発生した時間が昼食の時間と重なり、火の使用が多かったこと、木造住宅が密集していたこと、地震発生直後には日本海沿岸を北上する台風^{たいふう}の影響で、関東地方には()こと、などが挙げられる。』

次の図1は、気象庁のHPに載っている日本付近のプレートの模式図です。図1の通り、日本は4つのプレートの境界にあり、プレートがぶつかることで多くの地震が発生しています。図2は日本のプレート境界で発生する地震の分布を模式的に表したものです。

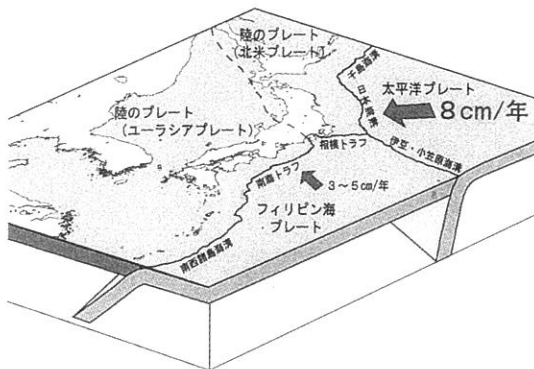


図1

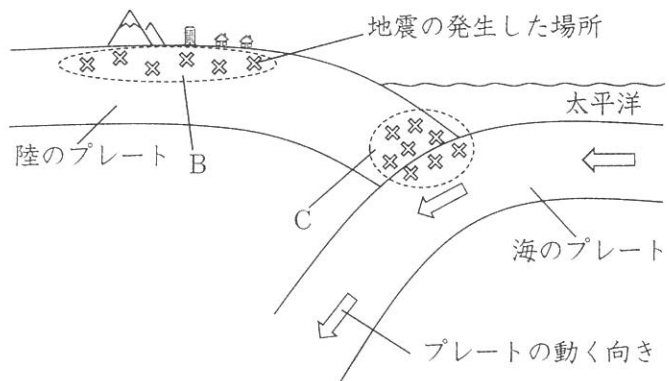


図2

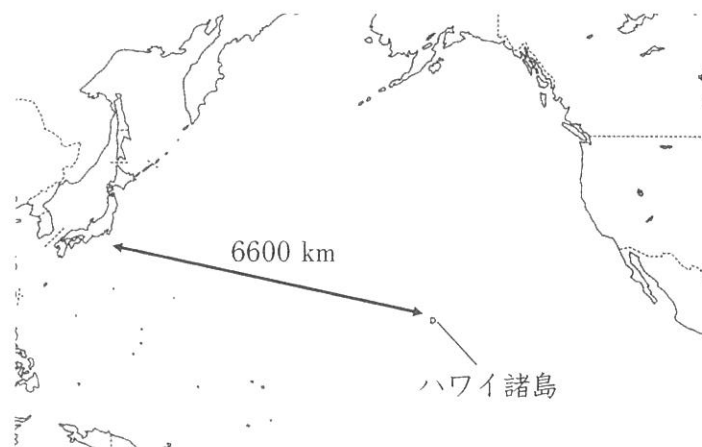


図3

- (4) 太平洋プレート上にはハワイ諸島があり、図1のように、太平洋プレートは1年間に8 cm ずつ動いているため、ハワイ諸島は現在日本に近づいてきています。図3のような地図上で日本とハワイ諸島の直線距離を調べてみると、およそ6600 kmとわかりました。このまま太平洋プレートの進む向きと速さが変わらないとすると、およそ何万年後に日本とハワイ諸島はくっつくことになるのでしょうか。

答えは万年後の単位で答えなさい。

- (5) 図2で、日本付近で発生する地震は、Bのように直下で発生する『内陸型地震』とCのように陸のプレートと海のプレートの境界付近で発生する『海溝型地震』の2つがあります。この2つの地震の特徴の違いについて説明した次の文章の空らん^{こゝろ}に当てはまる文を、地震の規模と気を付ける災害にふれて25字以内で答えなさい。

『Cの地震は、Bの地震と比べて()。』

地表近くで発生した地震について、①、②、③の3地点で観測すると、地震発生場所からの距離、P波到達時刻、S波到達時刻は表2のようになりました。

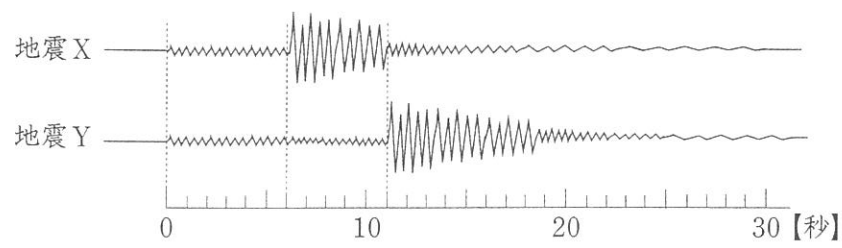
表2

地点	地震発生場所からの距離	P波到達時刻	S波到達時刻
①	63 km	11 時 26 分 04 秒	11 時 26 分 13 秒
②	D	11 時 26 分 11 秒	11 時 26 分 27 秒
③	189 km	11 時 26 分 22 秒	E

- (6) この地震の初期微動^びを起こす波の伝わる速さは、毎秒何 km ですか。

- (7) 表の空らんD、Eに当てはまる距離、時刻をそれぞれ答えなさい。

- (8) 次の図は、地点①で観測した2つの地震X、Yの記録です。2つの地震ともに地点①での揺れの大きさはほぼ同じでした。このとき、地点①における震度とマグニチュードについて正しく述べているものを、ア～ケの中から1つ選んで、記号で答えなさい。



	震度	マグニチュード		震度	マグニチュード
ア	Xの方が大きい	Xの方が大きい	カ	Xの方が小さい	XYともに同じ
イ	Xの方が大きい	Xの方が小さい	キ	XYともに同じ	Xの方が大きい
ウ	Xの方が大きい	XYともに同じ	ク	XYともに同じ	Xの方が小さい
エ	Xの方が小さい	Xの方が大きい	ケ	XYともに同じ	XYともに同じ
オ	Xの方が小さい	Xの方が小さい			

3

環境問題と化学物質の関係は切っても切れない関係にあり、現在多くの問題にさまざまな物質が関係しています。環境問題を考える先駆けとなったのが、1962年アメリカで出版されたレイチェル・カーソンという生物学者が書いた「沈黙の春」という一冊の本で、(i) 農薬にふくまれる化学物質が環境や生き物に影響を与え、人間の体内で濃縮が起これ、次世代にまで影響がおよぶことを警告したものでした。当時、魔法の薬としてもてはやされた農薬に含まれる化学物質の多くは炭素や水素を含む有機物でできていました。

(1) 下線部(i)の農薬に含まれる化学物質は農業において作物を育てるときに、うまく使えば病害虫が作物について成長のさまたげになるのを防ぐなどの効果を期待できますが、使い過ぎたり使用方法を間違えると問題が生じる場合があります。人への健康被害以外にはどのようなことが考えられますか。具体的に考えられる問題を10字以上15字以内で答えなさい。

(2) 農薬に限らず、身のまわりで便利に使われている様々な化学物質にはその効果を期待するために適量で使うことが望ましいものがあります。以下の文章のうち、適量に関係した説明として適切でないものを次のア～エより2つ選んで、記号で答えなさい。

ア. 市販薬などの分量は、1日何回どのくらいの量を飲めばよいかなどの表記を必ず守って服用する。

イ. 栄養素を補うサプリメントは、栄養素をたくさん摂取できるので商品の表記以上に摂取しても問題はない。

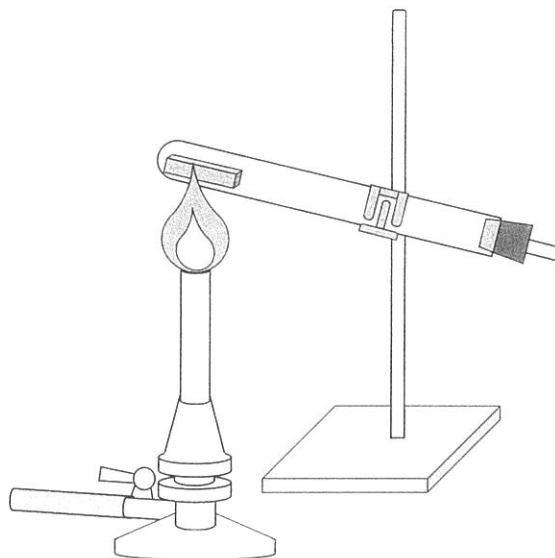
ウ. 消毒用のアルコール水溶液の濃度は、適切な濃度で使わないと殺菌や除菌の効果が十分に得られない。

エ. 衣類を洗たくしたり、食器をきれいにする洗剤は、たくさん使うほうがよごれが落ちるので、特にきれいにしたいときは使用量の目安以上に使うとよい。

(3) 環境問題と化学物質の観点で考えると、かつては分からなかった問題も現在では多くのものが対策されるようになってきました。例えば、オゾン層の破壊にはある化学物質が関係しており、この物質はエアコンや冷蔵庫が冷却するのにかつて身近に使われた物質で、強力な温室効果ガスでもあることが知られています。現在では生産を禁止されるなど規制が進んでいるこの物質は何ですか。物質の総称を答えなさい。

有機物は炭素や水素をふくんでおり、火をつけると光や熱を出しながら酸素と結びつき燃焼します。燃えることで二酸化炭素や水蒸気ができ、燃やすものによっては灰が残りますが、このとき燃焼するためには酸素のはたらきが重要になります。例えば、木材を試験管の中に入れその試験管を加熱したところ、木材が酸素とふれられないので蒸し焼きの状態になり、最終的に木炭が得られます。

- (4) 木材を試験管の中で蒸し焼きにする際に、試験管の向きは以下の図のように下方に傾けて設置します。この理由を 25 字以内で答えなさい。



- (5) 加熱を進めると、はじめに木ガスと言われる気体がガラス管から出ていきます。この気体の特徴として当てはまらないものを次のア～エより 1 つ選んで、記号で答えなさい。

ア. 試験管から白い煙^{けむり}となって出ていく。

イ. 水に溶^とけて黄色くなる。

ウ. 火を近づけると引火する。

エ. BTB 溶液を青くする。

- (6) 酸素の少ない状態で、得られた木炭を燃やすと燃焼の仕方が不完全燃焼になります。このとき発生する有毒な気体の物質名を答えなさい。

先ほどの実験で得られた木炭を粉状にしたものを、(ii) 酸化銅の黒色の粉と混ぜて試験管内で蒸し焼きと同じ方法で加熱しました。木炭の粉が反応したものはすべて二酸化炭素に変化すると考えて、以下の問いに答えなさい。

- (7) 下線部 (ii) の酸化銅の黒色の粉は、銅を空気中で加熱して酸素と結びつくことで得られます。0.32 g の銅から、0.40 g の酸化銅が得られたとすると、重さはもとの何倍に変化していますか。小数第 2 位で答えなさい。
- (8) 木炭も酸化銅も、もとは黒色の粉状の物質でしたが、加熱後の粉を確認すると、赤茶色の粉が混ざった状態が見られました。これは、木炭が酸化銅に対してどのようなはたらきをしたからですか。15 字以内で答えなさい。
- (9) この実験を、酸化銅がちょうど反応しきる量の木炭を用意して、酸化銅 1.60 g、木炭 0.12 g を混ぜて反応させようところみました。酸化銅が木炭と反応した割合で以下の表のように重さが変化すると考えられます。

表. 反応前後の酸化銅と木炭の粉末の重さの関係

反応した割合	25 %	50 %	75 %	100 %
反応前 (酸化銅 + 木炭) の重さ〔g〕	1.72	1.72	1.72	1.72
反応後の重さ〔g〕	1.61	1.50	1.39	1.28
反応による重さの減少量〔g〕	0.11	0.22	0.33	0.44

いま、同じ方法で木炭が反応に必要な量より多くなるように、酸化銅 1.60 g と木炭 0.20 g で混ぜて加熱し、酸化銅の 50 % が反応しました。

- ① 反応後の全体の重さは何 g になりますか。小数第 2 位で答えなさい。
- ② 反応後に残った木炭の重さは何 g になりますか。小数第 2 位で答えなさい。

問題は、次のページにも続いています。

4

以下の問いに答えなさい。ただし、用いるばねやひもの重さはすべて無視できるものとします。

もとの長さが異なるばね A、B に、図 1 のように、いろいろな重さのおもりをつるし、そのときのおもりの重さとはばねの長さの関係をまとめると表 1 のようになりました。

表 1

おもりの重さ〔g〕	10	20	30	40	50
ばね A の長さ〔cm〕	5.5	8	(X)	13	15.5
ばね B の長さ〔cm〕	7	9	11	13	15

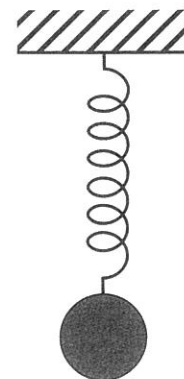


図 1

- (1) 表 1 の (X) にあてはまる数字を答えなさい。
- (2) 何もつるしていないときのばね B の長さは何 cm ですか。
- (3) ばね A に 100 g のおもりをつるすとばねののびは何 cm ですか。
- (4) 表 1 の結果をふまえて、つるしたおもりの重さとはばね A、B ののびの関係をそれぞれグラフに表しなさい。ただし、どちらのグラフがどちらのばねの関係を表しているかを解答らん(解答欄)に示しなさい。

ばね A、B と一様な棒を用いて、図 2～4 のような実験を行いました。ただし、
 かつ車とひもの^{まさつ}摩擦は無視できるものとします。

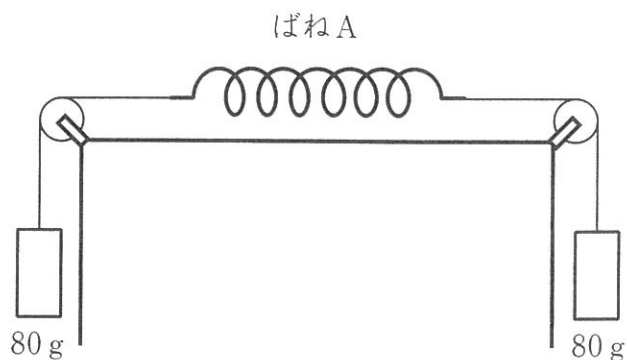


図 2

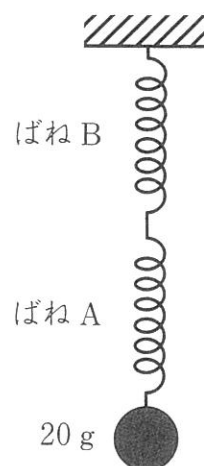


図 3

(5) 図 2 のばね A の長さは何 cm ですか。

(6) 図 3 のばね A、B の長さの合計は何 cm ですか。

(7) 図 4 のように、ばね A、B を一様な太さの棒の両端に取り付けて、棒の中心に 10 g のおもりをつるしたところ、A、B は同じ長さになりました。棒の重さは何 g ですか。

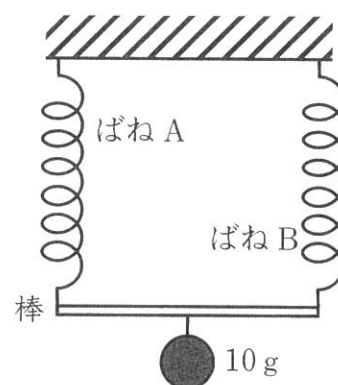


図 4

- (8) ばねBに重さ75 gのおもりをつるし、図5のように、水の入ったビーカーに完全にしずめた結果、ばねBの長さは18.5 cmになりました。このおもりの体積は何 cm^3 ですか。ただし、おもりにはたらく浮力の大きさは、おもりがおしのけた液体の重さに等しいものとし、水 1 cm^3 の重さは1 gであるものとします。

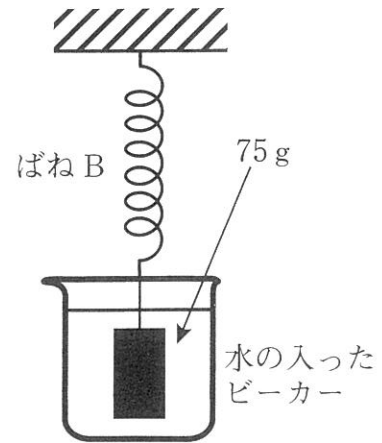


図 5

- (9) 水よりも 1 cm^3 あたりの重さが大きい食塩水をビーカーに入れて、(8)と同じ実験を行うことにします。おもりを食塩水に完全にしずめたときのばねBの長さは水のときの結果の18.5 cmに比べてどうなりますか。ア～ウの中から1つ選んで、記号で答えなさい。

ア. 18.5 cm より長い イ. ちょうど 18.5 cm である ウ. 18.5 cm より短い

- (10) 鉄の船をイメージしたモデルを水に浮かべる実験に関しても、その船にはたらく浮力を計算することでその結果を考察することができます。図6の3000 gの箱型の鉄を水に浮かべるとどうなりますか。水に浮かぶか、しずむかについて答えなさい。また、そのように考えた理由を35字以内で答えなさい。

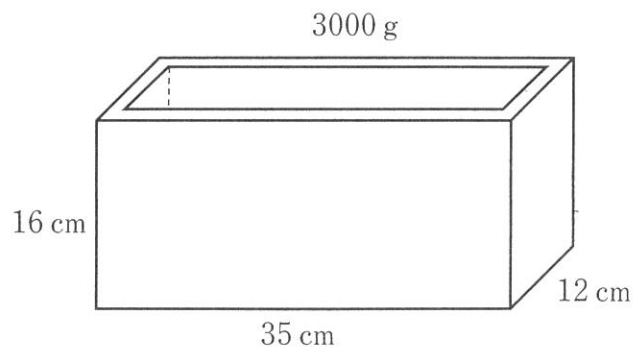


図 6

↓ここにシールを貼ってください↓

受験番号					氏名	



20240140



1	(1)	A		C	
	(2)	アカミミガメ		アメリカザリガニ	
	(3)		(4)		
	(5)	元	か	ら	い
		た	生	物	
	(6)	①	平均点数	記号	②
	(7)	ミカヅキモ	→		

2	(1)		(2)	
(3)				
(4)	万年後			
(5)				
(6)	毎秒	km	(7)	D
(8)				

[illegible]

4	(1)	(2)	
	(3)	(5)	cm
	(6)	(7)	g
	(8)	(9)	

(10)

箱形の鉄は水に ()

		5	10
		15	20
		25	30
		35	

ばねののび (cm)