



鷗友学園女子中学校

2022 年度

第二回入学試験問題

【 理 科 】

時間 45 分

〔校長からのメッセージ〕

いよいよ最後の科目になりました。

まず、下の【注意】をていねいに読んでください。

これまでの3科目よくがんばりました。

理科の試験もこれまでの科目と同じようにがんばって解答してください。

【 注 意 】

1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題冊子は、全部で17ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。
4. 配られた定規は作図などに使いましょう。
また、この定規は試験終了後、持ち帰ってください。

受 験 番 号	氏 名

1. 地震は地下の岩盤がずれることによって発生します。この岩盤のずれ方によって地震の規模が決まります。地震の規模を表す数値を(あ)といいます。また、地震が発生すると各地に揺れが伝わります。各地に伝わった揺れの程度は(い)で表します。

図1

地震が発生した場所を震源しんげんといい、震源真上の地表の地点を震央しんおうといいます(図1)。地震を観測した地点と震源しんげん間の距離を震源距離、観測した地点と震央までの距離を震央距離といい、震央から震源までの距離を震源の深さといいます。

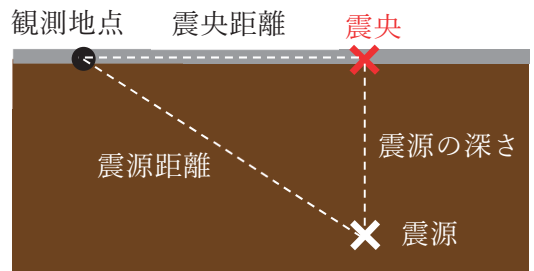
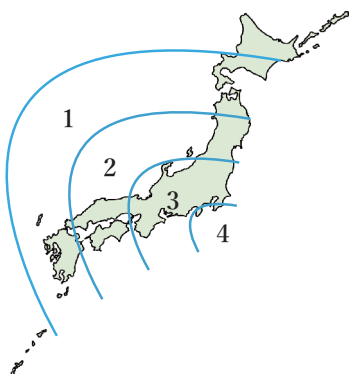


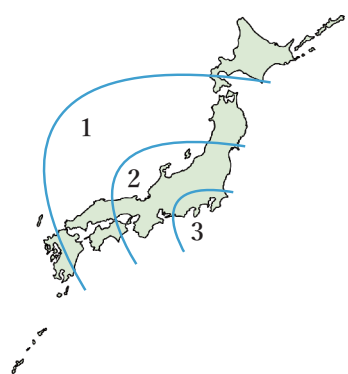
図2と図3は、同じ震源で2つの異なる(あ)の地震が発生したときの(い)の分布を表しています。図中の数値は(い)の階級を表しています。

図2



(あ)が大きい地震の(い)の分布

図3



(あ)が小さい地震の(い)の分布

問1 空らん(あ)(い)に当てはまる言葉を入れなさい。

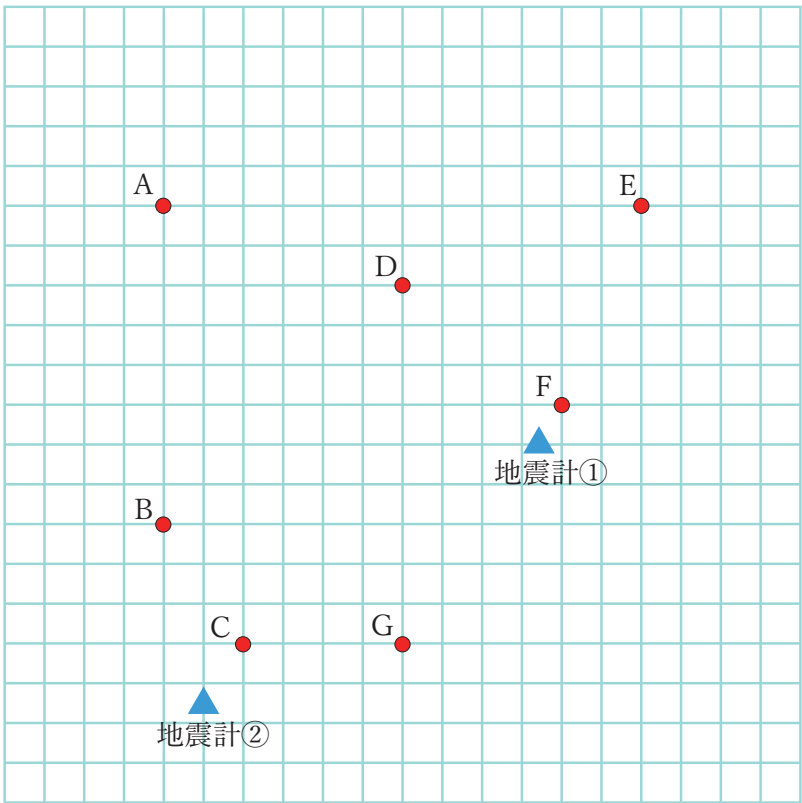
問2 図2と図3について述べた文のうち、誤っているものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 図2も図3も、震央から遠ざかると、(い)が小さくなる傾向がある。
- イ. (あ)の値が大きい図2の地震の方が、より遠くまで揺れが伝わる。
- ウ. (あ)の値が大きい図2の地震の方が、震央付近の(い)の階級が大きい。
- エ. 図2と図3で、同じ2地点の(い)を比較すると、必ずその階級が異なる。

ある地域で地震が発生しました。図4は、この地震が起こった地域のA～G地点(●)の位置と2か所に設置された地震計(▲)の位置を表しています。マスの1辺の長さは10kmを表しています。

地震が発生すると震源からP波とS波の2つの地震波が同時に発生し、周囲に伝わっていきます。図5は、発生したP波とS波が図4のA～Gの各地点に届くまでの時間を表しています。

図4



4

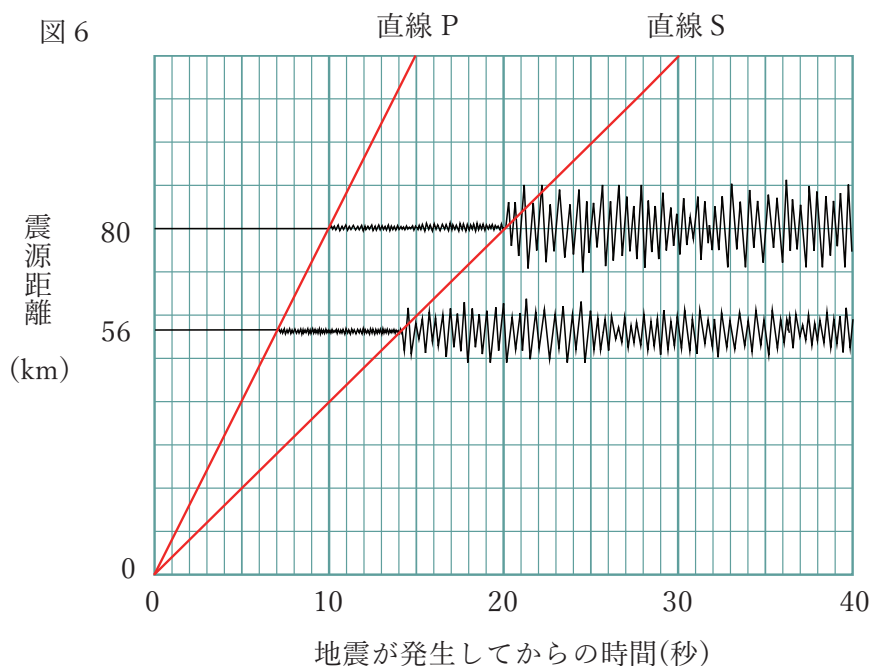
図5

地点	地震発生から P波が届くまでの時間	地震発生から S波が届くまでの時間
A	13.5 秒	27 秒
B	9 秒	18 秒
C	8 秒	16 秒
D	9 秒	18 秒
E	13.5 秒	27 秒
F	8 秒	16 秒
G	6.25 秒	12.5 秒

問3 図5より、B地点とD地点は震源距離が等しいことがわかります。震央が存在する可能性のある所を直線(—)で示しなさい。ただし、解答の直線以外に補助線を引く場合はすべて点線(----)で表しなさい。

問4 この地震の震央は図4のどこにあると考えられますか。解答らん()に●で表しなさい。ただし、補助線を引く場合はすべて点線(----)で表しなさい。

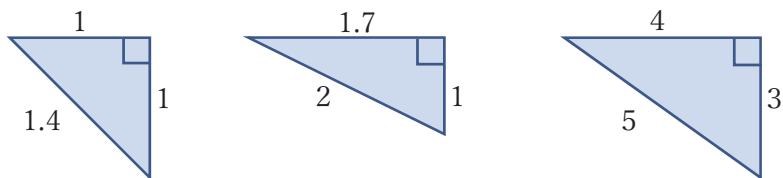
図6は、この地震が起こった地域に設置された2つの地点の地震計①、地震計②の記録をグラフで表しています。グラフの縦軸は震源距離で、横軸は地震が発生してから時間を表しています。震源に近い方に設置されていた地震計の震源距離は56km、遠い方に設置されていた地震計の震源距離は80kmでした。図中の直線Pはそれぞれの地震計にP波が届いた時間を線で結んで延長したものであり、直線Sはそれぞれの地震計にS波が届いた時間を線で結んで延長したものです。



問5 P波とS波はそれぞれ1秒あたり何km進みますか。図6から計算して、答えなさい。

問6 問5の結果をもとに計算すると、G地点の震源距離は何kmになりますか。

問7 この地震の震源の深さは何 km ですか。ただし、直角三角形の以下の辺の比を用いてよい。



きんきゆう
緊急地震速報は、全国各地に設置した地震計のうちの2つにP波が到着し、その情報を
かいせき
解析した上でS波がやってくるまでの時間などを発表します。図4の地震計①、②のうち、
震源から遠い方の地震計にP波が到着した瞬間から10秒後に緊急地震速報が各地に届
しゅんかん
けられたとします。

問8 S波が到着する前に緊急地震速報が間に合ったのはA～G地点のどの地点ですか。
すべて選びA～Gの記号で答えなさい。

2. マイマイ(カタツムリ)とその捕食者^{ほしよくしゃ}について、次の問いに答えなさい。

問1 カタツムリは背骨をもたない動物です。背骨をもたない動物を、次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ミドリガメ イ. メダカ ウ. アメリカザリガニ
エ. キタキツネ オ. ムラサキウニ カ. ウシガエル

ある範囲^{はんい}の場所に生育する動物の個体の数を推定するための方法として、標識再捕法があります。標識再捕法では、ある数の個体を捕獲^{ほかく}して、ペンなどで印をつけて環境^{かんきょう}に戻^{もど}します。これを1度目の捕獲とします。そして一定期間たったのち、2度目の捕獲を行います。このとき、2度目に捕獲できたすべての個体のうち、印がついていた個体の数から全体の個体数を推定します。

問2 標識再捕法について、正しく述べているものを次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 遠くから見てもわかるように、鮮やかな色^{あざ}のペンを使って印をつける。
イ. 簡単には消えない印をつける。
ウ. 1度目の捕獲と2度目の捕獲は、異なる時間帯で行う。
エ. 2度目の捕獲では、1度目の捕獲よりも調査範囲を広げて捕獲を行う。
オ. 捕獲しやすいフジツボのような固着生活を行う動物の調査に適している。
カ. 調査期間中に死亡や出生がおこりにくい動物の調査に適している。

問3 標識再捕法を利用して、ある地域に生息するカタツムリの数を推定する調査を行いました。1度目は52個体を捕獲でき、すべての個体について印をつけて放しました。2度目の捕獲では、45個体を採取した中の13個体に印がつけられていました。この地域に生息するカタツムリのすべての個体数は何個体であると推定されますか。

問4 標識再捕法では、調査する対象の動物の^{とくちょう}特徴によって、推定した個体数が実際の個体数より多くなったり、少なくなったりすることがあります。次の①、②の動物では、推定した個体数が実際の個体数より多くなりますか、少なくなりますか。解答らんに○をつけて答えなさい。

- ① 対象となる動物の移動能力が高く、調査地から外に移動したり、調査地の中に移動する特徴をもつ。
- ② 対象となる動物はひんぱんに^{だっぴ}脱皮を行うので、つけた印が失われやすい。

図1のようなカタツムリには、右巻きの種と左巻きの種があります。しかし、カタツムリのほとんどは右巻きの種です。

セダカヘビはカタツムリを捕食するヘビの一種で、その頭の大きさは2 cm 程度です。カタツムリを捕食するとき、セダカヘビは図2のように必ず左に首をかたむけて後ろから近づきます。そして大きく口を開けて破線で示された付近に^{から}殻ごと^か噛みつき、下あごの歯がカタツムリの身体に^さ刺さります。セダカヘビは、図3の矢印のように、左の下あごと右の下あごを別々に動かすことができます。このように下あごを動かすことで、カタツムリの中身を殻から引きずり出し、中身だけを食べます。

図1

右巻き



左巻き



図2 (下あご側から見た図)

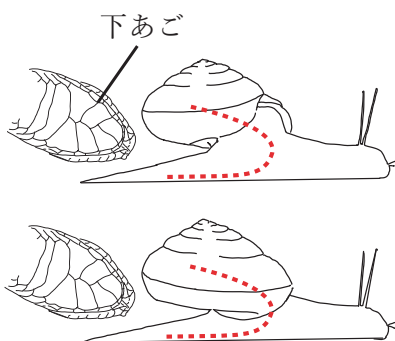
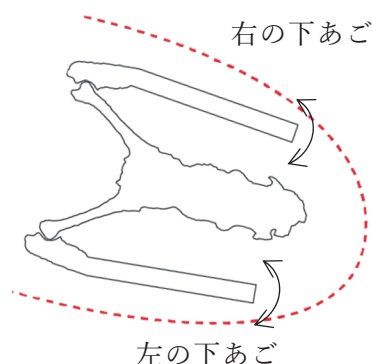


図3 (下あごの骨格)



かくにん

【結果】 セダカヘビがカタツムリを食べるのにかった時間は(1)の方が長い。また、セダカヘビに食べられたカタツムリの数は、(2)の方が多い。

句の組み合わせを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

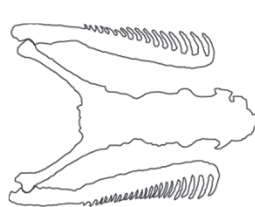
	(1)	(2)
ア	右巻き	右巻き
イ	右巻き	左巻き
ウ	左巻き	右巻き
エ	左巻き	左巻き

左巻きのいずれか一方のカタツムリを食べるのに適したつくりであることがわかりました。

でも参考にしなさい。

工.

少ない



多い

カタツムリは右巻きの種がほとんどですが、左巻きの種は次の例のような過程を経て生じると考えられています。

右巻きのカタツムリである A 種においても、まれに左巻きの個体が生まれます。しかし、左巻きの個体は左巻きどうしでないと子孫を残せません。そのため、数の少ない左巻き個体は増えません。

左巻きの個体が増えやすい環境では、左巻きどうしが出会う機会が増え、左巻きの子孫を次第に残しやすくなる場合があります。それらが子孫を残し続けると、長い年月を経て、新たに「左巻きの B 種」が生じます。

カタツムリの巻き方とセダカヘビの分布との関係を知るため、世界に分布するカタツムリ 496 種について調べました。続いて、その 496 種を殻の大きさの最大値で 3 つのグループに分けました。さらに、それぞれのグループをセダカヘビの分布の有無で分け、左巻きの種数とその割合を調べたものが図 4 です。

図 4

調べた種の合計	殻の大きさの最大値	カタツムリの種数	セダカヘビの分布	カタツムリの種数 (うち左巻きの種数)	左巻きの種の割合
496	1 cm より小さい	158	あり	24(0)	0 %
			なし	134(0)	0 %
	1 cm～2 cm	140	あり	28(1)	4 %
			なし	112(2)	2 %
	2 cm より大きい	198	あり	57(12)	21 %
			なし	141(1)	1 %

問 7 セダカヘビが分布している地域において、殻の大きさの最大値が 1 cm より小さいと左巻きの種は見られない理由と、2 cm より大きいと左巻きの種の割合が大きい理由を、それぞれ答えなさい。

(図 2～4 と問 6 の選択肢の図は、せんたくし 東海大学出版会『フィールドの生物学⑥』より引用)

3. 物質を水に溶かすと、水溶液ができます。このとき、水に溶かした物質を溶質、溶かしている水を溶媒とといいます。

一定量の水に溶かすことのできる物質の重さには限界があり、溶けずに残った物質は、ろ紙とろうとを用いて取り除くことができます。

問1 ① 下線部の操作を何とといいますか。

② 下線部の操作を正しく表しているのはどれですか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

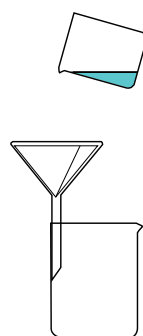
ア.



イ.



ウ.



エ.



オ.

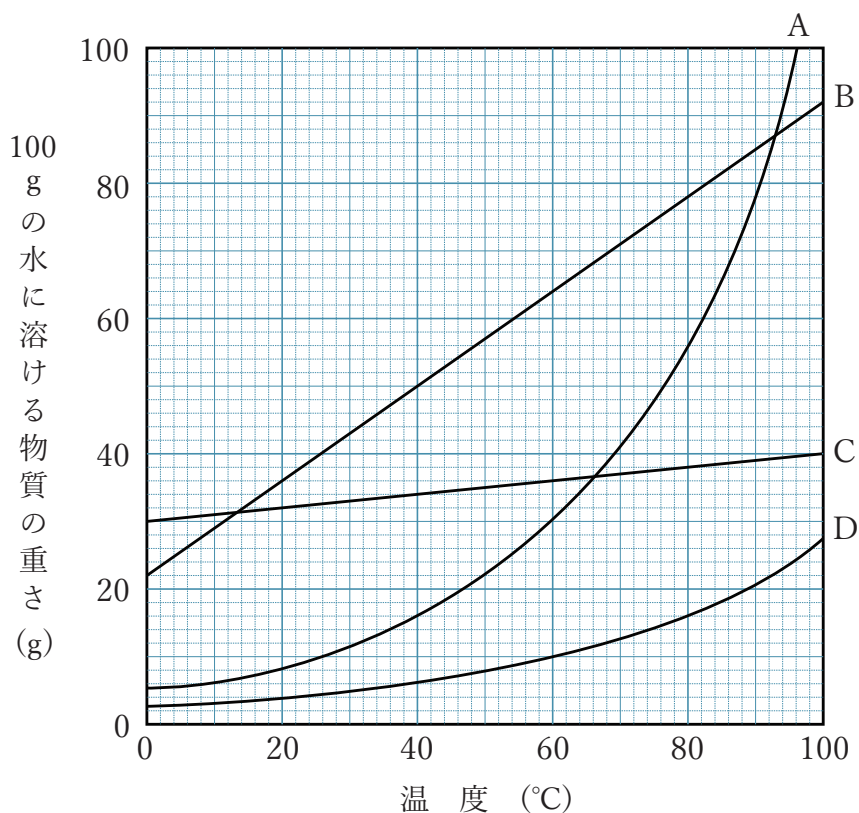


カ.



物質が限界まで水に溶けた状態を飽和^{ほうわ}といい、このときの水溶液を飽和水溶液といいます。また、水 100 g に溶ける物質の重さの最大値を、その物質の溶解度^{ようかいど}といいます。溶解度は、物質の種類や水の温度によって異なります。図 1 は 4 種類の物質 A～D の溶解度が、温度によってどのように変化するかを表したグラフです。ただし、以下の問いにおいて、実験中の水温は物質が溶けても変化しないものとします。

図 1



問2 物質A～Dを30 g ずつ用意し、それぞれを40℃の水100 g に溶かしました。すべてが溶けきらずに残るものはどれですか。次のア～クから選び、記号で答えなさい。

ア. Aのみ イ. Cのみ ウ. Dのみ エ. AとB
オ. BとC カ. CとD キ. BとD ク. AとD

問3 60℃で、水150 g に図1の物質のいずれか1つを限界まで溶かしたところ、水溶液全体の重さは195 g になりました。溶かした物質はどれですか。A～Dの中から選び、記号で答えなさい。

問4 物質A～Dをそれぞれ100 gの水に溶かして80℃の飽和水溶液をつくりました。
20℃まで冷やしたとき、出てくる結晶けっしょうの量が多いものから順に、A～Dを並べかえなさい。

いっばんてき

一般的なミョウバンには、結晶が正八面体の構造をしている生ミョウバン(図2)と、白色粉末の焼きミョウバン(図3)があります。

図2



図3



100 g の生ミョウバンを加熱すると、結晶が崩れて水蒸気が発生し、54 g の焼きミョウバンができます。このことから生ミョウバンの結晶には、焼きミョウバンと水が含まれていることがわかります。このように、結晶中に含まれている水を「水和水」といい、水和水をもつ物質を「水合物」といいます(図4)。水合物が水に溶けると、水和水は溶媒である水の一部になります(図5、6)。したがって、水に「生ミョウバンの結晶 100 g」を加えることは、水に「焼きミョウバン 54 g と水 46 g」を加えたことと同じになります。

図4



図5

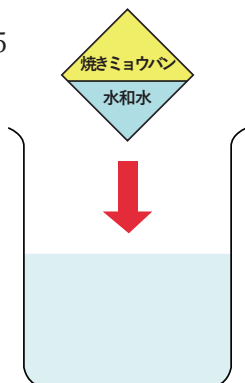
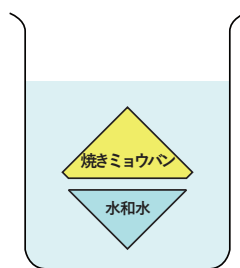


図6



問5 生ミョウバン 250 g 中に含まれている焼きミョウバンと水和水は、それぞれ何 g ですか。

図 7 は、ある温度の水 100 g に焼きミョウバンが何 g まで溶けるかを表したものです。

図 7

温度(°C)	20	40	60	80
焼きミョウバン(g)	6	12	25	70

問 6 100 g の焼きミョウバンに 80°C の水を何 g 加えると、完全に溶けて飽和水溶液になりますか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

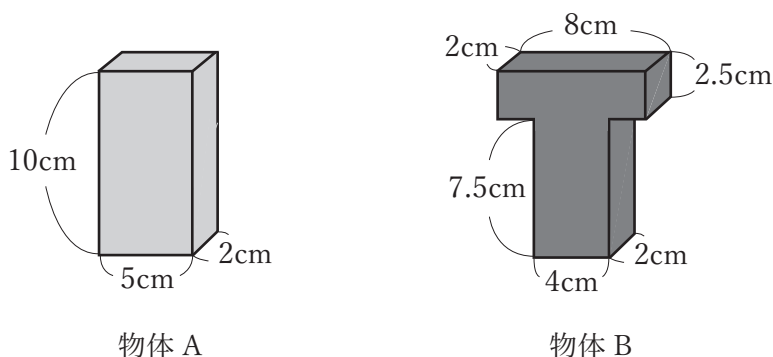
飽和水溶液から水をゆっくり蒸発させていくと、溶けきれなくなったミョウバンが出てきます。このミョウバンは、溶媒の水を取りこんでいるので、生ミョウバンです。

問 7 60°C の飽和水溶液 125 g から水をゆっくり蒸発させていったところ、液体の水はすべてなくなり、ミョウバンはすべて生ミョウバンとして出てきました。得られた生ミョウバンは何 g ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

問 8 60°C の水 100 g に生ミョウバンは何 g まで溶かすことができますか。問 7 で答えた数値を用いて計算し、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

4. アルミニウムでできた直方体の物体 A と、ポリ塩化ビニルでできた T 字型の物体 B があります(図 1)。どちらの物体も高さが 10cm、体積は 100cm^3 です。これらの物体を糸でばねはかりにつるし、重さをはかりました。その結果、物体 A の重さは 270 g、物体 B の重さは 140 g でした。ただし、糸の重さや体積は無視できるものとしします。

図 1



密度は、 1cm^3 あたりの重さで表します。例えば、 1cm^3 あたりの重さが 1 g である水の密度は、 $1\text{g}/\text{cm}^3$ (グラム毎立方センチメートル)と表します。

問 1 アルミニウムの密度は何 g/cm^3 ですか。

図 2 のように物体を水の中に沈めていくと、ばねはかりの示す値は入れる前よりも小さしずくなっていきます。これは、物体が水から浮力ふりょくを受けるからです。

図 2

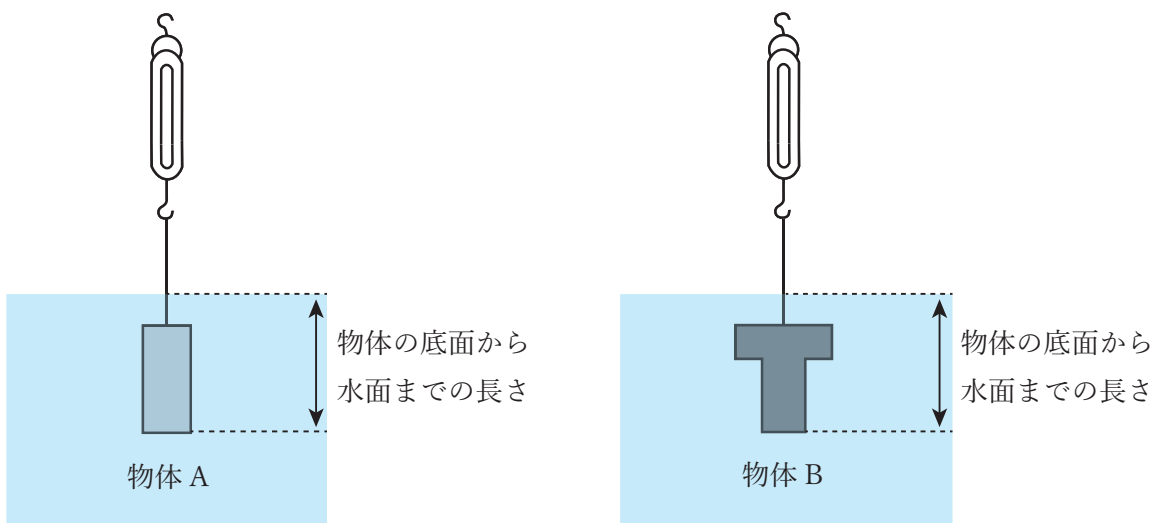
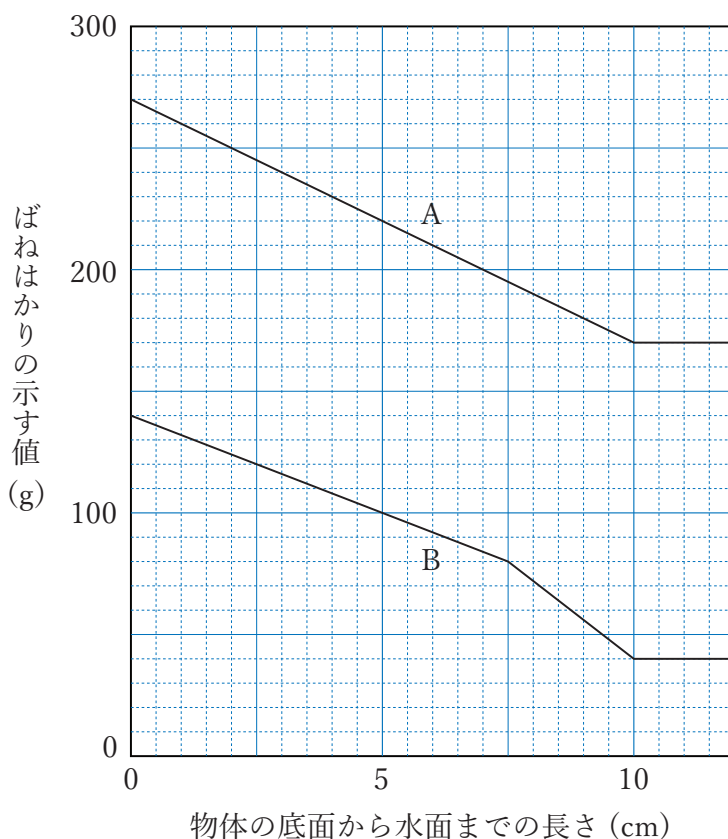


図2のように、物体Aと物体Bを、底面から水面までの長さが12cmになるまで沈めていき、ばねはかりの示す値を調べました。その結果が図3です。

図3



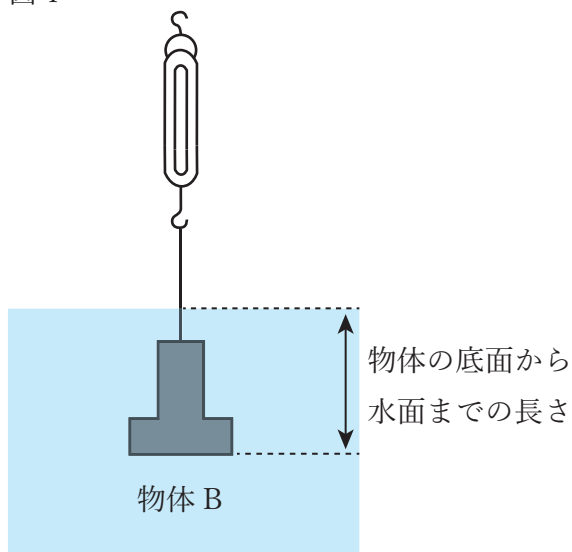
問2 物体Aの底面から水面までの長さが5 cmになったとき、物体Aが受ける浮力の大きさは何 g ですか。

問3 次の①～③の文章で、正しいものには○、誤っているものには×を答えなさい。

- ① ポリ塩化ビニルの方がアルミニウムよりも密度が小さい。
- ② 物体を5 cm 沈めたとき、Bの方が、Aよりも大きな浮力を受ける。
- ③ 物体をすべて水中に沈めたとき、AとBが受ける浮力の大きさは等しい。

問4 図4のように、物体Bの上下を逆さまにして、底面から水面までの長さが12cmになるまで沈めていき、ばねはかりの示す値を調べました。その結果をグラフで表しなさい。ただし、解答用紙の赤い点線は図3の物体Bのグラフと同じです。

図4



次に、銅のみでできた四角すいの物体Cと、2種類の異なる金属でできた球形の物体Dを用意しました(図5)。重さはどちらも486gです。物体Cの底面積は 30cm^2 で、銅の密度は 9 g/cm^3 です。物体Dは、密度のわからない金属と銅が体積比10:1で混ざっています。

図5



問5 物体Cの高さは何cmですか。

物体 D の体積を調べるために、長さ 17.1cm の棒を用いて棒はかりを作りました。ただし、棒と糸の重さと体積は無視できるものとします。図 6 のように、棒はかりの両端に 2 つの物体を取り付け、棒の中央を糸でつるしたところ、棒は水平なままでした。しかし、2 つの物体を水中に沈めると、棒は傾いてしまいました。そこで、図 7 で示す位置に糸を取り付け直したところ、棒は再び水平になりました。

図 6

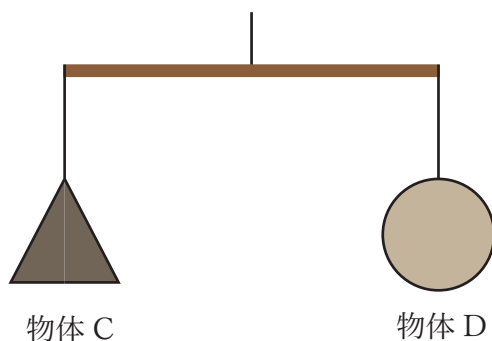
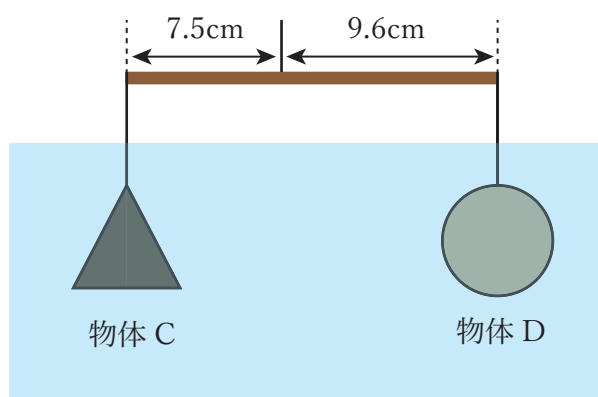


図 7



問 6 図 7 のとき、物体 C は棒の左端を何 g で引っ張っていますか。

問 7 図 7 のとき、物体 D が受けている浮力の大きさは何 g ですか。小数第 1 位まで答えなさい。

問 8 物体 D の重さ 486 g のうち、銅の重さは何 g ですか。小数第 1 位まで答えなさい。



2022 年度 鷗友学園女子中学校 第二回入学試験【理科】 解答用紙

受験番号

氏名

↑ここにシールを貼ってください↑



2223401

1.

問 1	あ		い		問 2			
問 3						問 5	P 波	km
問 4						S 波	km	
問 6						式	答え km	
問 7	km	問 8						

2.

問 1		問 2						
問 3	式 答え 個体							
問 4	①	多くなる・少なくなる	②	多くなる・少なくなる	問 5		問 6	
問 7								

問題 3 と問題 4 の解答らんは裏面にあります



