

令和5年度

理 科

(40分 80点)

注 意

- 1 試験開始のチャイムが鳴るまで、表紙を開いてはいけません。
- 2 試験開始のチャイムが鳴ったら、まず解答用紙の決められた所に受験番号を書き、問題のページ数を確かめてから始めなさい。
- 3 問題は16ページまであります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげなさい。
- 4 印刷のはっきりしていない所があったら、だまって手をあげなさい。
- 5 試験終了のチャイムが鳴ったら、すぐ鉛筆を置き、解答用紙を、表を上にして問題用紙の上に置きなさい。

受 験 番 号

受 験 番 号

1 次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1) 図1はヒトのおへその上あたりの腹部横断面の模式図です。あとの問いに答えなさい。

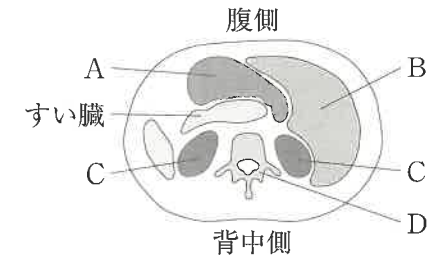


図1

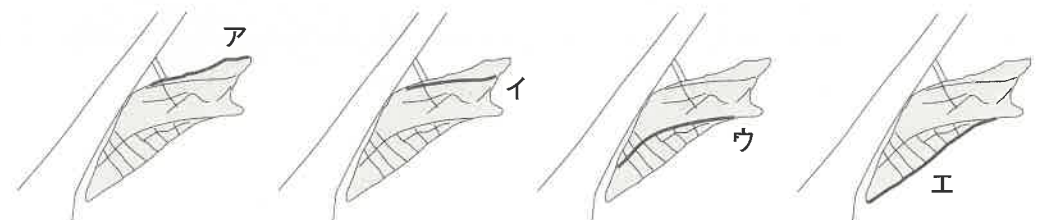
① 図1のA, B, Cの器官の名前を次のア~オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. 心臓 イ. かん臓 ウ. 肺 エ. 胃 オ. じん臓

② 図1のB, C, Dの器官のはたらきを説明した文として適切なものを次のア~オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. からだの中の不要になったものや余分な水分を血液中からこし出す。
- イ. 小さな骨が縦につながり、頭やからだを支える。
- ウ. 養分をたくわえたり、その養分を必要なときに血液中に送り出したりする。
- エ. 消化された食べ物の養分を水分とともに、血液中に吸収する。
- オ. 血液を全身に循環させて、酸素や養分、からだに不要なものを運ぶ。

(2) 下図はキアゲハのさなぎの模式図です。さなぎから成虫が出てくることを羽化^{うか}といいます。羽化するとき、さなぎのどの部分に切れ目ができ、成虫が出てくるのでしょうか。次のア~エから1つを選び、記号で答えなさい。なお、図の中の太線は切れ目を表しています。



(3) 2021年12月25日にギアナ宇宙センターから打ち上げられた新型宇宙望遠鏡によって、これまで以上にくわしい宇宙の観測が可能になりました。2022年7月12日には、新型宇宙望遠鏡が得たフルカラーの画像が初めて公開されました。この新型宇宙望遠鏡の名前を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ケプラー宇宙望遠鏡 イ. ハッブル宇宙望遠鏡
ウ. ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 エ. すばる望遠鏡

(4) 2020年12月6日、小惑星探査機「はやぶさ2」が地球へもどってきました。現在、小惑星リュウグウから回収された粒子りゅうしを使ってさまざまな調査が行われています。2022年には、生命の起源に結びつくアミノ酸や水の存在が確認されました。リュウグウから回収された粒子を調べた結果として、誤っているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 2010年にははやぶさが小惑星イトカワから回収した粒子よりも量が多かった。
イ. 人工的なクレーターくわてーたーの形成によって、表面だけでなく内部の試料を採取できていた。
ウ. うま味成分であるグルタミン酸くわくが含まれていた。
エ. 生きている細菌せんじんがたくさん含まれていた。

(5) 以下はある洗剤せんざいのパッケージに書かれていた成分です。あとの問いに答えなさい。

成分 / 塩酸(9.5%)、界面活性剤せんじょうじょざい、洗浄助剤

① この成分の洗剤を保存する容器の材質として適切でないものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. プラスチック イ. アルミニウム ウ. ガラス エ. 陶器とうき

② ①で選んだ材質の容器にこの洗剤を入れたとき、どのようなことが起こりますか。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 容器が高温になって発火する。 イ. 容器がすぐに割れる。
ウ. 容器が洗剤によって溶ける。 エ. 容器から黒いけむりが発生する。

(6) 図2のように、L字の矢印をかいた紙があります。水を入れたコップのすぐ後ろに矢印をかいた紙を置くと、水を通して見える矢印は図3のようになりました。この紙をコップから遠ざけると、図4のようになりました。

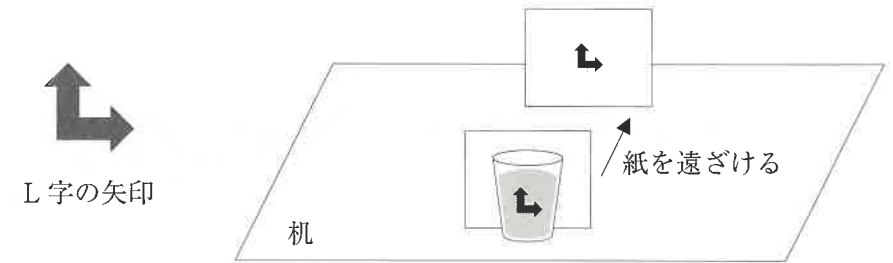


図2 実験のようす

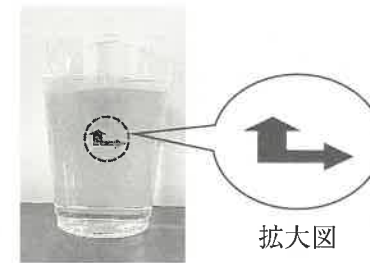


図3

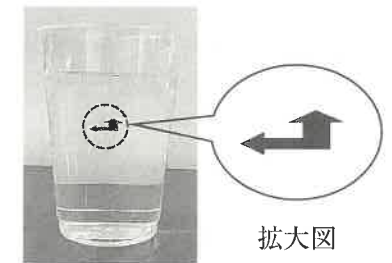


図4

次に、虫めがね(とつレンズ)を紙の前に置くと、虫めがねを通して見える矢印は図5のようになりました。上の実験と同じようにして、紙をレンズから遠ざけると虫めがねを通して見える矢印の向きに変化がありました。このとき、矢印はどのように見えますか。最も適切な図を次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。



図5

- ア イ ウ エ オ カ キ
-

(7) 図6のように、重さ10g、長さ40cmの棒の端に、金属球A(重さ30g、体積 10 cm^3)との金属球B(重さ80g、体積 10 cm^3)をつるし、糸で棒をつるしました。その後、ゆっくりと水そうの水の中に入れて水平に静止するように糸の位置を調整しました。2つの金属球が水中にあるとき、棒をつるしている糸は左端から何cmの位置でしょうか。

なお、水中に沈んでいる金属球は、水から上向きの力(浮力)を受けます。その力の大きさは、水中にある金属球の体積と等しい体積の水の重さに等しくなります。また、水 1 cm^3 の重さは1gとし、糸の重さと体積は無視できるものとします。

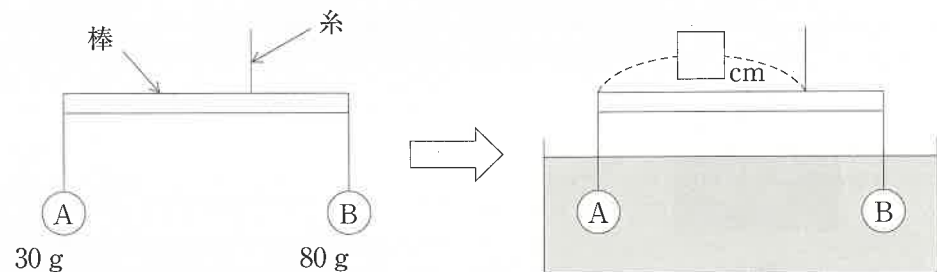


図6

2 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

実験室にあるものを整理しているときに、ビンにラベルをつけ忘れたため「食塩」「砂糖」「小麦粉」「ミョウバン」「消石灰(*)」の5種類の白い粉の見分けがつかなくなっていました。そこで、これらのものを見分けるために、5種類の白い粉をA、B、C、D、Eとして、それぞれのものの性質を調べる実験を行いました。(※消石灰は水に少量溶かすことができ、その水溶液を石灰水と呼んでいます。)

実験① 水100gを入れたビーカーを5つ用意し、そこにA~Eの粉をスプーンですり切り1杯加えて十分によくかき混ぜた。

実験② 実験①で粉を加えた液体をそれぞれ一部取って赤色のリトマス紙につけた。

実験③ それぞれの粉を燃焼さじにのせて、アルコールランプの火であぶったときに、黒くこげるかどうかを観察した(図1)。

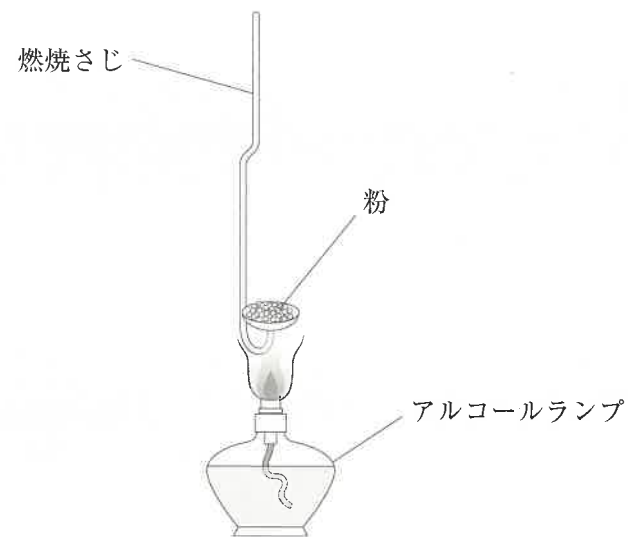


図1

実験①~③の結果

実験① B、C、Eは全部溶けたが、AとDは溶け残りが出た。

実験② Aのみ赤色のリトマス紙が青く変化した。

実験③ DとEは黒くこげたが、A、B、Cはこげなかった。

- (1) 水に粉を入れてかき混ぜ、溶け残りが^{とく}ない水溶液のようすにはどのような特徴^{ちよう}がありますか、その特徴を1つ答えなさい。
- (2) 実験②では A のみが赤色のリトマス紙を青く変化させました。この水溶液は酸性、中性、アルカリ性のどれと考えられますか。
- (3) 実験③では D と E が黒くこげました。なお、これらはどちらも植物からつくられたものです。これらを燃焼させたときに発生する気体について説明した文として適切なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 水によく溶ける。
- イ. 食塩水を白くにごらせる。
- ウ. この気体で満たした容器の中に火のついた^{せんこう}線香を入れると激しく燃える。
- エ. 植物は、葉に日光があたっているときに、この気体をよく取り入れる。
- オ. この気体は肺で体内に取り込まれたあと、赤血球によって全身に運ばれる。

実験①～③のみでは B と C が特定できなかったので、以下のような手順で実験④を行いました(図2)。

- 手順Ⅰ 室温が 20℃ のもとで、20℃ の水 100 g を入れたビーカーを用意し、そこに B の粉を 5 g 加えてガラス棒で十分によくかき混ぜる。全部溶けたらもう 5 g 加えてかき混ぜる。5 g ずつ加えてかき混ぜる作業を溶け残りが出るときまでくり返す。C についても同様の操作を行う。
- 手順Ⅱ 40℃ の水 100 g を入れたビーカーを用意し、B と C について手順Ⅰと同様の操作を行う。
- 手順Ⅲ 60℃ の水 100 g を入れたビーカーを用意し、B と C について手順Ⅰと同様の操作を行う。

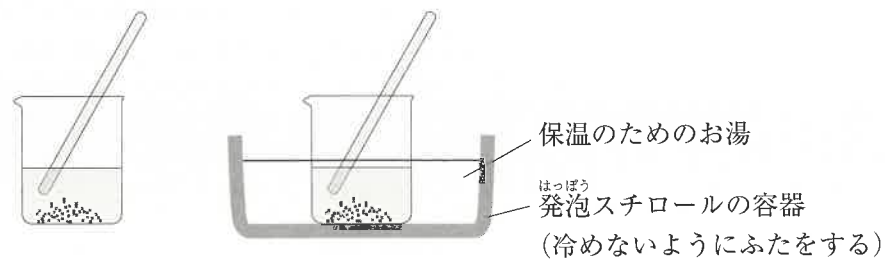


図2 手順Ⅰ(左), 手順ⅡとⅢ(右)

実験④の結果を表1および表2に示しました。

表1 実験④の結果：粉B

加えた量の合計[g]	20℃	40℃	60℃
5	○	○	○
10	○	○	○
15	×	○	○
20		○	○
25		×	○
30			○
35			○
40			○
45			○
50			○
55			○
60			×

表2 実験④の結果：粉C

加えた量の合計[g]	20℃	40℃	60℃
5	○	○	○
10	○	○	○
15	○	○	○
20	○	○	○
25	○	○	○
30	○	○	○
35	○	○	○
40	×	×	×

○：全部溶けた

×：溶け残りが出た

- (4) A, C, D はそれぞれどの粉ですか。適切なものを次のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア. 食塩 イ. 砂糖 ウ. 小麦粉 エ. ミョウバン オ. 消石灰
- (5) 食塩の水溶液を蒸発皿へ入れて、実験用ガスコンロで加熱してすみやかに水を蒸発させると食塩の白い固体を得ることができます。あとの問いに答えなさい。
- ① 砂糖の水溶液で同じ実験を行ったらどうなりますか、次のア, イから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 砂糖の白い固体を得ることができた。
- イ. 砂糖の白い固体を得ることができなかった。
- ② ①の答えを選んだ理由を答えなさい。

3 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

大昔の生きものが地中にうもれて、そのからだや、すんでいた生活のあとなどが残っているものを化石といいます。かたい骨や貝殻など、こわれにくく分解されにくいものが化石になりやすいといわれています。

地層を直接観察できるがけや切り通し、川や海岸に転がっているれきの中に化石を見つけることができます。また、化石を含む岩石を使って建てられたビルの柱や床にも化石を見つけることができます。

(1) 地層がたい積した当時の環境を知ることができる化石を示相化石といいます。ある地層からは、サンゴの化石ばかりが見つかりました。当時の環境として適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 寒い地域の浅い海 イ. 寒い地域の深い海
ウ. あたたかい地域の浅い海 エ. あたたかい地域の深い海

(2) 地層がたい積した年代を決めるのに用いられる化石を示準化石といいます。たがいに離れた3地域A～Cにおいて、化石ア～エがどこにうまっているのかを調べました。図1は、その結果を示したものです。矢印は化石がみられた範囲を示しています。また、火山灰①～③は、それぞれ同じ時代に同じ火山から噴出した火山灰です。ア～エの化石のうち示準化石として適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

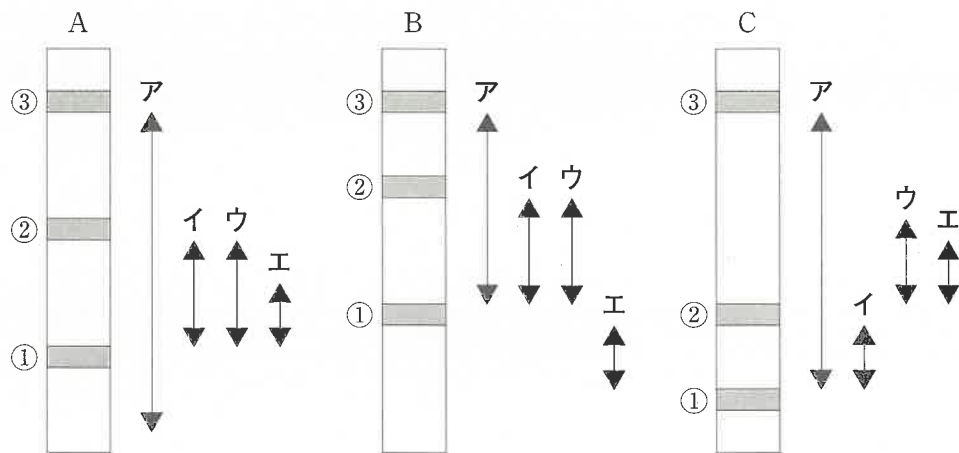


図1 柱状図(図の中の白色はどろや砂、灰色は火山灰)

(3) ロッキー山脈のカンブリア紀の地層などから産出する化石動物群をバージェス動物群と呼んでいます。カンブリア紀以前の化石には見られない、眼や口、あし、かたい殻やトゲをもつ化石が多く見つかっています。このことから、カンブリア紀について説明した文として適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 「食べる・食べられる」の関係が成立していた。
イ. 海から陸へ生きものが進出した。
ウ. 太陽の光が地球にとどいていなかった。
エ. カンブリア紀以前に生物はいなかった。

(4) 図2は古生代の示準化石です。この化石の名前を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. アノマロカリス イ. オバビニア
ウ. サンヨウチュウ エ. ハルキゲニア



図2

(5) 図3はアンモナイトの化石です。アンモナイトについて説明した文として誤っているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 形が棒状のものやU字状のものがある。
イ. 日本では発見されていない。
ウ. 右巻きのものや左巻きのものがある。
エ. 恐竜と同じ時代(中生代)の示準化石である。

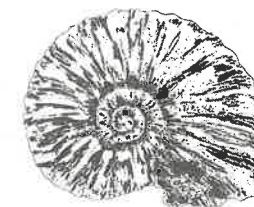


図3

(6) 図4はサメの歯の化石です。サメの歯は、アンモナイトと同じように、世界中でよく見つかる化石です。一方、サメの骨の化石はほとんど見つかっていません。サメの骨の化石がほとんど見つからない理由を答えなさい。



図4

(7) 2019年、「むかわ竜」として知られていた恐竜の学名が「カムイサウルス・ジャポニクス」となりました。一部欠けていますが、全身の骨格がほぼそろっている化石です。カムイサウルスを含むハドロサウルス類は草食恐竜で、白亜紀後期の世界中に分布していました。世界中のハドロサウルス類の化石を比べることで、どのようなことが分かりますか、3つに分けて、それぞれ一行で答えなさい。

4 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

ウメの花が咲くころ、明るい林の中の地面では、フクジュソウの黄色い花が咲き始めました(図1)。花を支えている茎が伸び、細く切れ込んだニンジンのような葉が広がります。花には多数の花びら、おしべ、めしべ、がくはありますが、みつはありません。花はご飯茶わんやパラボラアンテナのような形になっていて、太陽の日ざしを正面から受け止めるように太陽を追いかけて向きを変えます。しばらく見ていると、ハナアブやハエのなかまがやってきて花粉を食べたり、花の上で動き回ったりじっとしていたり、小さなハエは花の中に入ったりしていました。花が散った後、金平糖のような実ができ、6月ごろになると熟してパラパラと地面に落ちました。落ちた「たね」は、そのまま土の中にうもれるものもあれば、はたらきアリによって巣に運ばれたり、巣に運び込まれた後に巣の周りに捨てられたりするものもありました。そして、林の木々が葉を広げる初夏には、フクジュソウは枯れて地面から姿を消してしまいました。図鑑で調べたところ、「たね」は翌年の春に発芽し、ふたばを広げた後に地上に出ている部分は枯れてしまうことがわかりました。

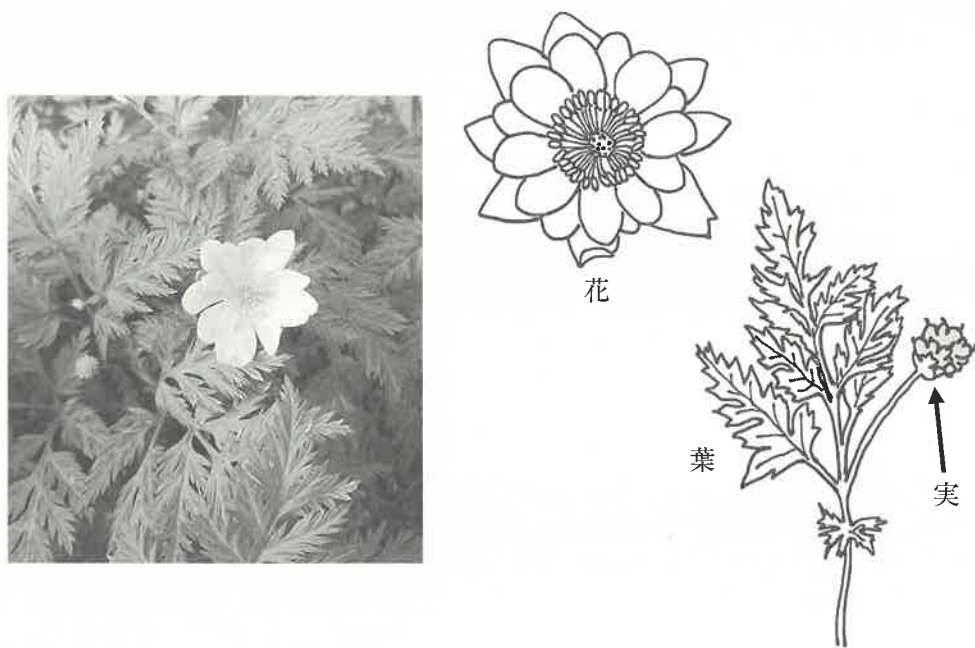


図1 フクジュソウの花・葉・実

(1) 植物の花には、花びらが1枚1枚離れているものと花びらがくっついているものがあります。フクジュソウと同じ花びらのつくりをもつ植物を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. ウメ イ. ユリ ウ. ツツジ エ. アサガオ オ. アブラナ

(2) フクジュソウのように早春に活動を始め、初夏には葉を落としてしまう植物を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. タンポポ イ. ハルジオン ウ. ナズナ エ. カタクリ オ. カタバミ

(3) ハナアブもアリも昆虫ですが、生活のしかたが違うので体の構造も違う部分があります。フクジュソウを訪れるハナアブとはたらきアリの体のつくりを説明した文として適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. ハナアブは4枚の翅をもつが、はたらきアリは翅をもたない。

イ. ハナアブは左右の眼が小さくて離れているが、はたらきアリの眼は大きくて上部が接している。

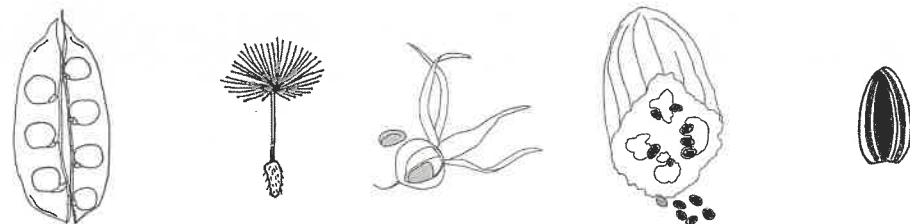
ウ. ハナアブの口はブラシのようになっているが、はたらきアリの口には大きなあごがある。

エ. ハナアブの触角は頭と同じくらいの長さで細いが、はたらきアリの触角は短く太い。

(4) 文章中の下線部について、フクジュソウの花は太陽を追いかけて向きを変えることで日中の花の温度が高くなります。そのため、ハナアブやハエのなかまは花を訪れることにより体を温めることができます。このこと以外に、ハナアブやハエのなかまが得られる利点を答えなさい。

(5) フクジュソウの「たね」と呼ばれるものは「瘦果」と呼ばれる果実で、うすくてかたい果実の皮の中に1つの種子が包まれています。果実の皮と種子の皮が密着しているので種子のように見えますが果実の一種です。次のア～オの果実の中から瘦果をすべて選び、記号で答えなさい。

ア. エンドウ イ. タンポポ ウ. アサガオ エ. ヘチマ オ. ヒマワリ



(6) 植物の種子散布には、風に乗って遠くへ運ばれる風散布や、動物にくっついたり、鳥に食べられフンとともに排せつされたりすることで遠くへ運ばれる動物散布など、いろいろなものがあります。フクジュソウの「たね」には、アリが好むエライオソームという部分があり(図2)、アリはエサとして「たね」を巣まで運び、エライオソームだけを切り取って食べ、残った「たね」を巣の中や外に捨てます。このようなアリによる種子散布をアリ散布と呼んでいます。フクジュソウにとってアリ散布の利点の1つは生息域を広げることですが、これ以外にどのような利点が考えられますか、具体的に説明しなさい。



図2 フクジュソウの実(左)と「たね」(右)

5 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

駒太郎君は重さの無視できる軽い糸を天井からつり下げて、その先におもり(重さ50g)をつけて振り子を作りました(図1)。

振れはば(角度)は 10° で一定にし、振り子の長さを変えて10往復する時間を計り、5回測定して平均しました。その結果を表1に示しました。ただし、振り子が振れているときに、糸がたるんだり伸び縮みしたりしないものとします。

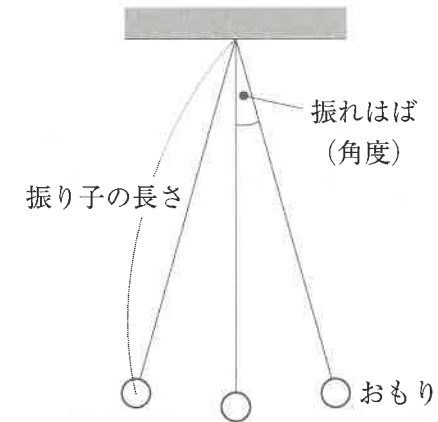


図1

表1. おもりの重さ50gにおける実験結果

振り子の長さ[cm]	20	30	40	45	50	60
10往復の時間[秒]	9.0	11.0	12.7	13.5	14.2	15.5
振り子の長さ[cm]	70	80	90	100	110	120
10往復の時間[秒]	16.8	18.0	19.0	20.0	21.1	22.0

- (1) 10往復するのに27秒かかる振り子をつくりました。あとの問いに答えなさい。
- ① この振り子の長さは何cmですか。
 - ② おもりを静かにはなしてから8分経過すると、振れはばが小さくなりゆっくりとした動きになりました。このときに10往復する時間を測定すると、何秒ですか。次のア～ウから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
ア. 27秒より短い イ. 27秒 ウ. 27秒より長い

(2) 振り子の長さを 50 cm にして、図 2 のように手でおもりをもち上げて図の矢印の向きに少し勢いをつけてはなし、その後、最高点に達したところから 10 往復する時間を測定すると、何秒ですか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

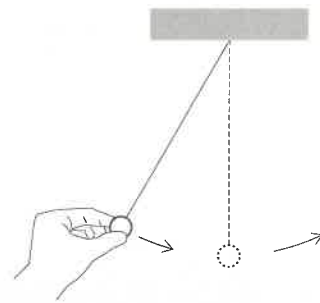


図 2

- ア. 12.8～13.7 秒 イ. 13.8～14.7 秒
ウ. 14.8～15.7 秒

(3) 1 分間に 48 回往復する振り子 A、1 分間に 60 回往復する振り子 B があります。この 2 つの振り子のおもりを同時に静かにはなします。その後、往復する回数が一方に比べて他方が 1 回だけ多くなるのは何秒後ですか。

(4) 振り子の長さ 80 cm、おもりの重さ 50 g で振り子を作り、おもりをはなす高さを変えて、図 3 のように最下点でおもりの速さを機械で測定すると、結果は表 2 のようになりました。この値をグラフにすると図 4 のようになり、高さ^{あた}と速さは比例していないことが分かります。しかし、高さを変えると速さも変わるので何か関係がありそうです。そこで、速さの値にある工夫^{じく}をして横軸におもりをはなす高さ、縦軸に速さを工夫した値でグラフをかくと、その 2 つが比例していることを示せます。速さの値をどのように工夫した値をグラフにすればよいか、簡潔に説明しなさい。

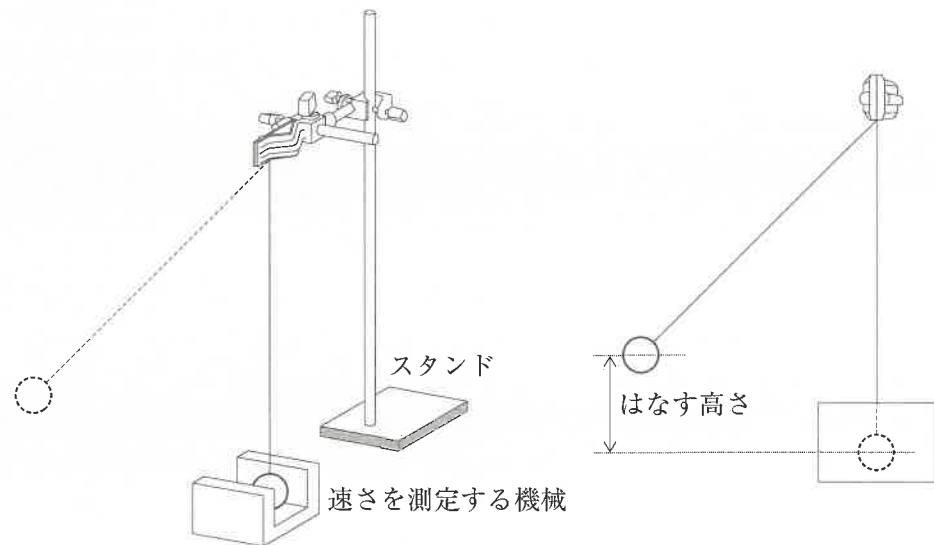


図 3 実験のようす

表 2. 振り子の長さ 80 cm、おもりの重さ 50 g における実験結果

はなす高さ [cm]	0	5	10	15	20	25	30	35	40
最下点の速さ [m/秒]	0	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8

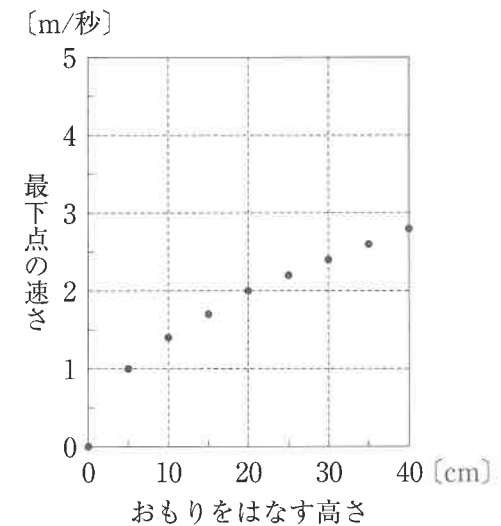
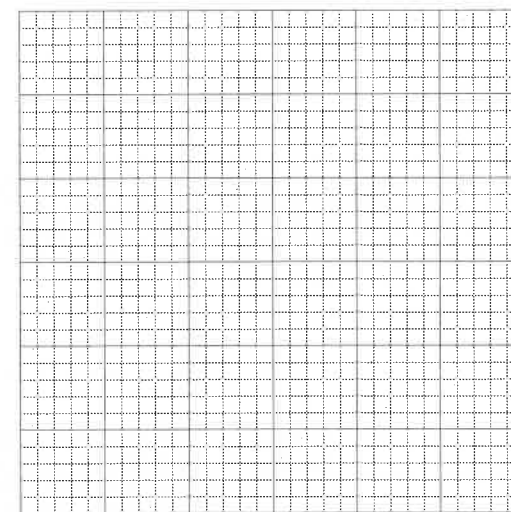


図 4 おもりをはなす高さ^{あた}と最下点の速さの関係



答えを考えるために自由に使ってよい

(5) 振り子を何度も使って実験していたら、振り子が振れているときに糸からおもりがとれてしまいました。駒太郎君の振り子は、最下点でとれました(図5)。一方、友達^{くにひこ}の邦彦君の振り子は、最高点でとれました(図6)。それぞれ、糸からとれた後のおもりはどのように動いたでしょうか。図5はア~オ、図6はカ~コからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

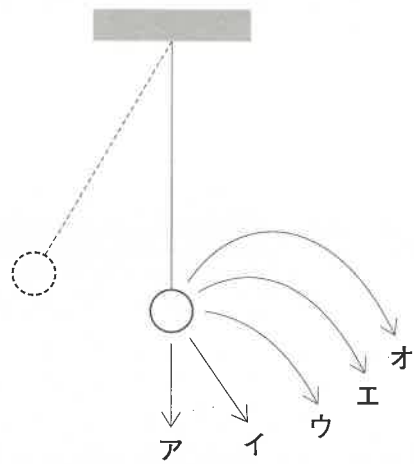


図5

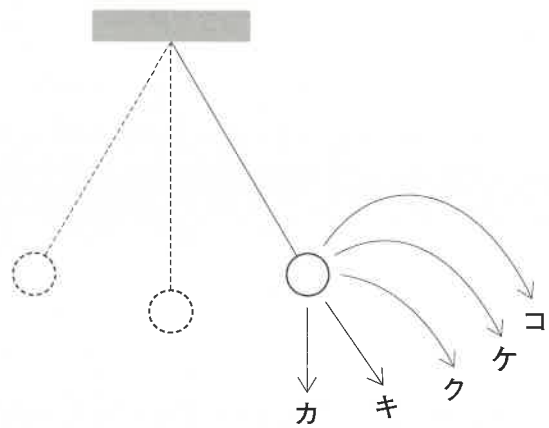


図6

理科解答用紙

1	(1)	①	A		B		C	
		②	B		C		D	
	(2)					(3)		
	(4)			(5)	①			②
				(6)			(7)	cm

2	(1)							(2)		
	(3)			(4)	A			C		
	(5)	①			②					

3	(1)			(2)			(3)			(4)			(5)			
	(6)															
	(7)	1														
		2														
3																

4	(1)				(2)			(3)			
	(4)										
	(5)										
	(6)										

5	(1)	①					cm	②			(2)		
	(3)					秒後							
	(4)												
	(5)	図5			図6								

理 科

受 験 番 号	
------------	--

2023年2月1日

2023年度 駒場東邦中学・高等学校 入学試験

理科 訂正

4 ページ、(7)の問題文

金属球 A (重さ 30g, 体積 10cm^3) と ~~の~~金属球 B