

1

I 以下の文章は2017年7月秋田県田沢湖にオープンした施設の案内から抜き出したものです。文章を読み、次の各問に答えなさい。

田沢湖で は人々の大切な魚でした。いっぽう、周辺は酸性の玉川の水を田んぼに引けず、農業用水確保の苦労が続いていました。1930年代初め、東北地方は^{おそ}大凶作に襲われました。また、社会情勢は電力を求めています。お米の増産と電力増加のために、田沢湖で酸性水をうすめて使う方法がとられ、1940年に玉川の酸性水が湖に入れられました。その後、湖は酸性となり、田沢湖ではウグイだけが泳ぎ、 は消えました。中和処理することで湖水の酸性度は少し改善されましたが、まだ、 は住めません。お米と電気を失うことなく、 漁が再び田沢湖で見られるように、私たちは努力を続けています。(『田沢湖 未来館 リーフレット』より 作問の都合上、一部を改変しています。)

(1) は、かつて田沢湖にのみ生息し、^{ぜつめつ}絶滅したとされていた魚です。しかし、近年、山梨県の西湖で生息が確認されました。この魚の名前を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. タナゴ イ. アマゴ ウ. イワナ エ. クニマス

(2) 田沢湖で下線部の処理をするために酸性水と反応させた物質として、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 岩塩 イ. にがり ウ. 石灰石 エ. ^{てっこうせき}鉄鉱石

(3) 次のア～エの反応のうち、中和反応であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 塩酸と水酸化ナトリウム^{すいようえき}水溶液を反応させる
イ. ^{あえん}亜鉛と塩酸を反応させる
ウ. アンモニア水とうすい^{りゅうさん}硫酸を反応させる
エ. 木炭を空気中で燃焼させる

(4) 酸性の水溶液に以下の①～③の操作をそれぞれ行うときどのような結果になりますか。最も適当な組み合わせを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 水溶液をリトマス紙につける
② 水溶液に緑色のBTB液を加える
③ 水溶液に電流を流す

	①	②	③
ア	赤色に変化	黄色に変化	電流は流れる
イ	赤色に変化	黄色に変化	電流は流れない
ウ	赤色に変化	青色に変化	電流は流れる
エ	赤色に変化	青色に変化	電流は流れない
オ	青色に変化	黄色に変化	電流は流れる
カ	青色に変化	黄色に変化	電流は流れない
キ	青色に変化	青色に変化	電流は流れる
ク	青色に変化	青色に変化	電流は流れない

II 次の各問に答えなさい。

(5) 次のア～オの液体について以下の操作を行った。以下の①～③にあてはまるものをア～オから選び、記号で答えなさい。

ア. 蒸留水 イ. 石灰水 ウ. うすい硫酸 エ. ^{さとう}砂糖水 オ. 炭酸水

- ① 赤色リトマス紙と青色リトマス紙のどちらにつけても色を変化させない液体をすべて選びなさい。
② あたためると^{のうど}濃度(濃さ)が低くなる液体を1つ選びなさい。
③ 紙にたらししてしばらく時間を置くと、紙が黒くなる液体を1つ選びなさい。

(6) 70℃の水150gに硝酸カリウムを溶けるだけ溶かした水溶液をつくりました。この水溶液を10℃まで冷やすと172.5gの硝酸カリウムの結晶がでてきました。以下の①～③に答えなさい。

- ① 下線部のように物質を溶けるだけ溶かした水溶液を何というか、答えなさい。
- ② 10℃まで冷やすことにより、でてきた硝酸カリウムの結晶を取り出す操作の名前を答えなさい。
- ③ 10℃において100gの水に溶ける硝酸カリウムの最大量は20gです。70℃において硝酸カリウムは100gの水に最大何g溶けますか。答えが割り切れないときは四捨五入して整数で答えなさい。

2 A花が咲き、B種子をつける植物を種子植物といいます。種子植物には、めしべの根もとのふくらんでいるところの子房が胚珠をおおっている被子植物と、子房がなく胚珠がむきだしのC裸子植物とがあります。*

被子植物では、花が咲くころになると、おしべのやくの中で花粉がつくられます。めしべの柱頭に花粉がついて受粉すると、胚珠が種子になります。

花に集まる代表的な昆虫として、ミツバチがあげられます。ミツバチは集団生活をして、働きの分担や共同育児を行うなど、組織化されています。このような昆虫をD社会性昆虫といいます。ミツバチの集団は約2万匹の個体から構成されています。その中に1匹だけいる女王バチが卵を産み、その他のメスは働きバチです。女王バチは受精卵と未受精卵を産み分けることができ、未受精卵からはオスバチが生まれます。受精卵からかえった幼虫のうち、女王バチになる個体以外は全て働きバチになります。

花の蜜や花粉を巣内に持ち帰った働きバチは、巣の中でE8の字ダンスをして、仲間にえさ場の方向を伝えます。このダンスを使ったコミュニケーションにより仲間の働きバチが効率よくえさをとることができます。これには、ミツバチの高い学習・記憶能力が関係しています。次の各問に答えなさい。

(1) 下線部Aについて、多くの種子植物に花びらがあります。花びらの役割として、最も適当なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 花粉を運ぶ昆虫などを引き寄せる役割
- イ. がいてき 外敵などから身を守るための保護色の役割
- ウ. 花粉を風で飛ばしやすくにする役割
- エ. 花粉を運ぶ動物に食べられやすくにする役割
- オ. 日の光がよくあたることで栄養分をつくる役割

- (2) 下線部Bについて、^{はいにゅう}胚乳がある種子植物を次のア〜クから3つ選び、記号で答えなさい。

ア. ヘチマ イ. カキ ウ. ムギ エ. ダイズ
オ. ヒマワリ カ. トウモロコシ キ. アブラナ ク. クリ

- (3) 下線部Cについて、裸子植物にあてはまる植物を次のア〜カから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. ススキ イ. マツ ウ. イネ
エ. ソテツ オ. アオサ カ. ヘチマ

- (4) 下線部Dについて、社会性昆虫に最も当てはまるものを次のア〜オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. ゴキブリ イ. アリ ウ. カメムシ
エ. チョウ オ. アブ

- (5) 下線部Eについて、ミツバチは蜜のあるえさ場を見つけると、図1のような、光の入らない真っ暗な巣箱の中で、垂直に立っている巣板とよばれる場所でダンスを行い仲間にえさ場の方向を伝えます。図2のような、「尻を振りながら直進後、右回りをして元の位置にもどり、また尻を振りながら直進後、左回りをして元の位置へもどる。」という、いわゆる「8の字ダンス」を繰り返します。図3のように、重力と反対の方向(地面に対して垂直に上向き)が太陽の方向を示します。また、尻を振りながら直進する方向を矢印で表します。重力と反対の方向と尻を振りながら直進する矢印の方向のなす角度は、図4のように、太陽と巣箱とえさ場がつくる角度を表しています。つまり、図3のように巣板の上で右手水平方向に向かって8の字を描いた場合、「太陽を左90°に見ながら飛べ」という合図になります。

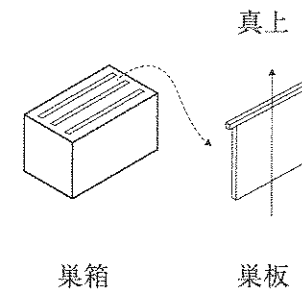
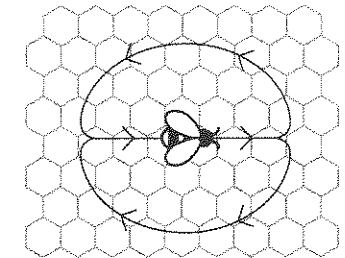


図1



8の字ダンス

図2

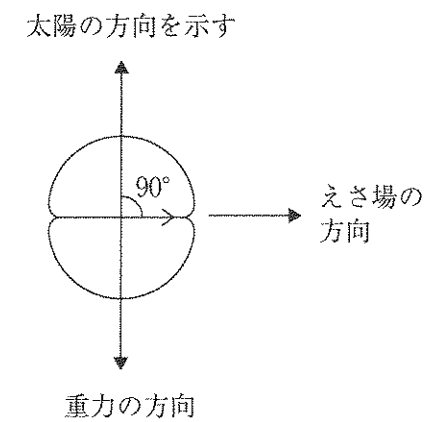


図3

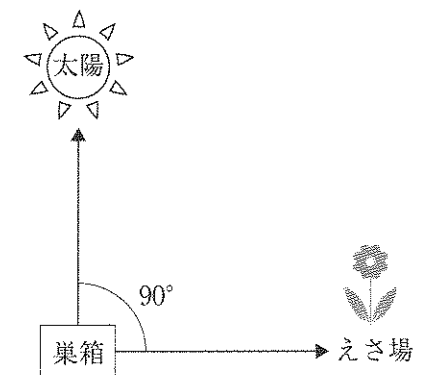


図4

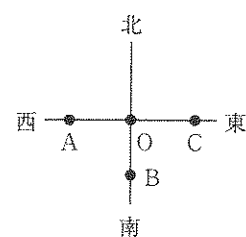


図5

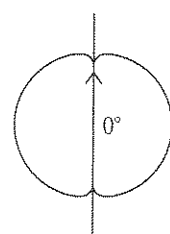


図7

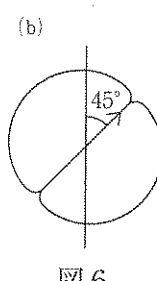
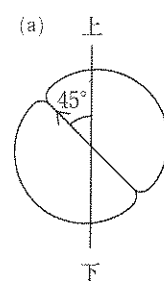


図6

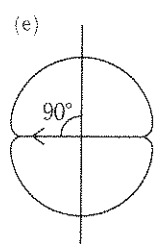
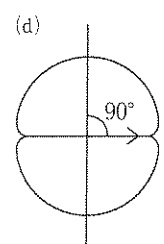
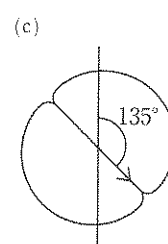
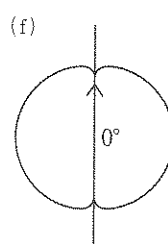


図8



① 図5のように、えさ場A、B、Cを巣箱Oのまわりに置きました。太陽は南東の方角にありました。えさ場からもどると、巣箱の中では、ミツバチが図6に示す(a)~(c)の3種類の8の字ダンスをするのが観察されました。図6の(a)、(b)、(c)は、それぞれどのえさ場からもどったミツバチの8の字ダンスと考えられますか。図5のA~Cからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

② 巣箱の中は真っ暗ですが、懐中電灯で巣箱の中を照らすと、ミツバチは懐中電灯の方向を太陽の方向に見立て8の字ダンスを踊ります。図6の観察をしているとき、巣箱にもどってきたミツバチに右上45°(真上から時計まわりに45°)の方向から光をあてると、図7のような8の字ダンスを踊りました。このミツバチはA、B、Cのどのえさ場からもどったミツバチと考えられますか。A~Cから1つ選び、記号で答えなさい。

③ 図6の観察のあと、しばらく時間がたってから再び巣箱の中を観察すると、図8に示す(d)~(f)の3種類の8の字ダンスが観察されました。このとき巣箱の中には光は当てていません。この観察は、図6の観察をした時刻から何時間後と考えられますか。1~10までの整数で答えなさい。ただし、太陽の方角は1時間に15°変わります。

3 本郷君は、夏休みに学校で気象観測を行ないました。まず、先生に気温のはかり方を学びました。気温のはかり方に関して先生は以下のように話しました。

「空気の温度は(ア)の当たり方や、(イ)からの高さなど、はかる条件によってちがいます。以下のように3つの条件をそろえてはかった空気の温度を気温といいます。1つ目は温度計に(ア)が直接当たらないようにしてはかること、2つ目は温度計を(イ)から(ウ)m~(エ)mの高さにしてはかること、3つ目は建物からはなれた(オ)しのよいところではかることです。今日は測定では利用しませんが、校庭のすみにある(カ)箱はこの条件に合わせてつくられています。」

その後、先生は棒温度計を使い、気温のはかり方を実際に見せてくれました。

次に雲の様子調べ方を学び、2時間ごとに観察カードに図と文でまとめました。下の図は観察カードを簡単にしたものです。次の各問に答えなさい。



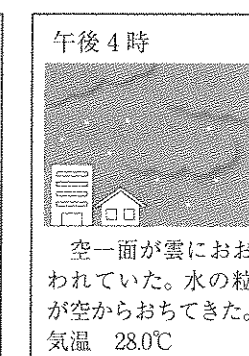
①



②



③



④

(1) 上の文中の(ア)~(カ)にあてはまる言葉および数値を答えなさい。

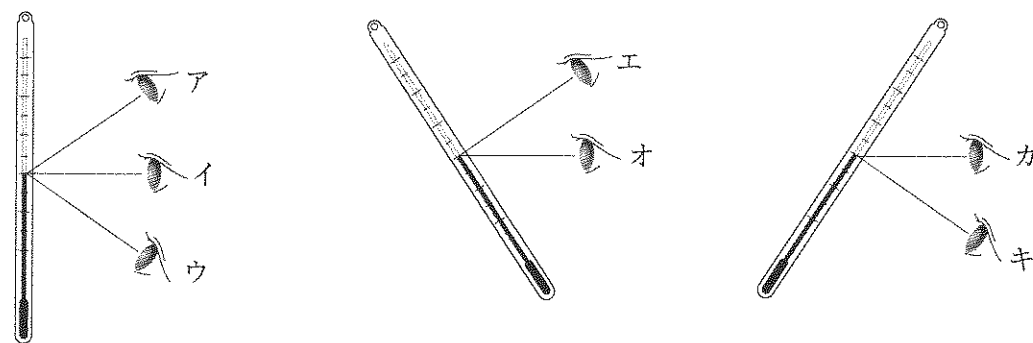
ただし、言葉の場合は漢字2文字で答えなさい。

(2) 棒温度計の使い方の注意について先生は以下のように話しました。

「Xを手でにぎってはいけません。Xに息がかからないように温度計と顔を20cmから30cmはなします。」

Xに当てはまる棒温度計の先端の部分の名称を答えなさい。

- (3) 文中の下線部の条件を満たすためにはどのように温度をはかるとよいですか。
簡単に説明しなさい。
- (4) 下の図は温度のはかり方を示しています。正しいはかり方を示す目線をア～キからすべて選び、記号で答えなさい。



- (5) 先生は空全体の雲の量を調べるために、とうめい半球に雲をうつしました。このとき、雲がうつりやすくなるように、先生がとうめい半球に工夫したことを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 内側をヤスリでみがいた
イ. 外側をヤスリでみがいた
ウ. 内側を黒くぬった
エ. 外側を白くぬった
オ. 内側に氷の入ったビーカーを入れ冷やした
カ. 外側にお湯をかけてあたためた

- (6) 観察カード①～④をはれ、くもり、雨の天気分類しなさい。

- 4 紙を3つに折って両はしをセロハンテープでとめて三角柱を作りました。この三角柱の上に板をのせて、三角柱がつぶれる重さを調べました。図1はその実験装置の図です。台はかりの皿の部分に断面が三角形の木片をのせ、台はかりの目もりは、この木片がのっけて、0gをさすように調整してあります。また、木片と紙の三角柱は平行に置かれていてその間隔は12cmです。次の各問に答えなさい。計算して割り切れないときは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

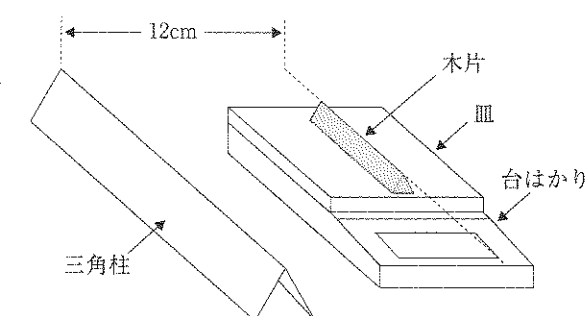


図1

- (1) いま、重さ175gの長方形の板を2辺が三角柱と平行になるようにのせました。上から見たのが図2で、横から見たのが図3です。このとき台はかりは何gをさしますか。

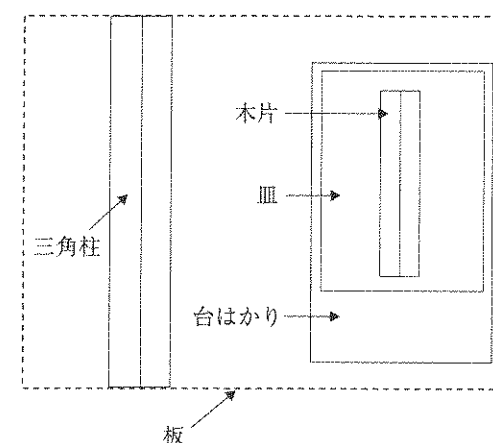


図2

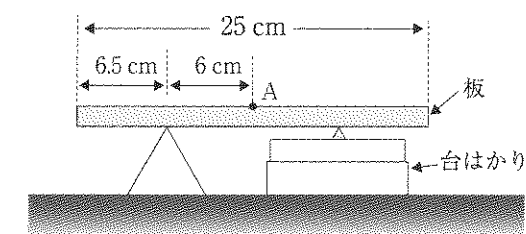


図3

図3のA点におもりをのせました。おもりを軽い物から少しずつ重くしていったら175gのおもりをのせたときに三角柱がつぶれました。

- (2) つぶれたときに三角柱が上から押される重さは何gですか。

図2、図3と同じ大きさの板を、図4のようにのせました。図4のBの長さを変えて、台はかりの値を調べると図5のグラフが得られました。

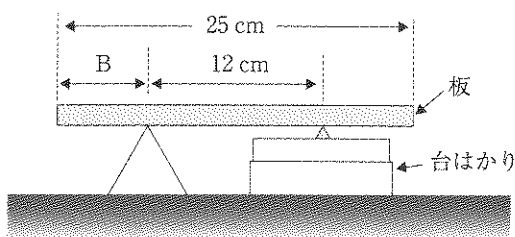


図4

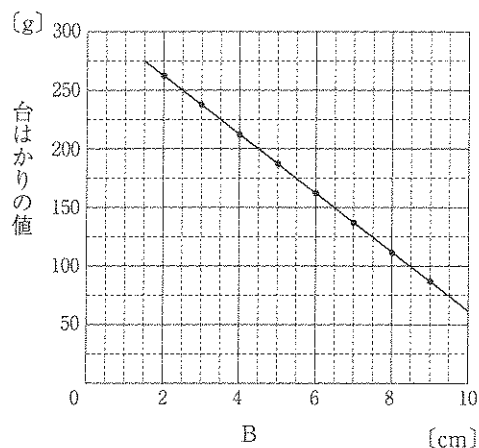


図5

- (3) Bの長さが3 cm のとき、台はかりは何 g をさしますか。
- (4) のせた板の重さは何 g ですか。
- (5) (3)のとき、三角柱が上から押される重さは何 g ですか。
- (6) Bの長さを何 cm にすると三角柱はつぶれますか。三角柱がつぶれる重さは(2)と同じです。

理科解答用紙

1

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

点

2

(1)		(2)		(3)	
(4)					
(5)	①	(a)		(b)	(c)
	②		③		時間後

点

3

(1)	ア		イ		ウ		エ	
	オ		カ		(2)			
(3)								
(4)			(5)					
(6)	はれ		くもり		雨			

点

4

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

点

受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

得点		75
----	--	----