

※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

1 自然界では、食う側も食われる側も、ともに工夫して生きています。

問 1 次の文章を参考に、食う食われるの関係を示した『 』内の 1, 2 にあてはまるすべての動物を下のア～オからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

本州中部地方の山地に見られるオコジョはイタチの仲間で、体長20cm～30cm程度の肉食動物であり、小型の動物をエサにします。自分より少しぐらい大きい獲物であれば飛びついておし、エサとすることもあります。その一方で、オコジョは、自分よりも圧倒的に大型で狂暴な肉食動物には食べられてしまいます。

食う食われるの関係『植物⇒ 1 ⇒ オコジョ ⇒ 2 』

ア タカ イ ネズミ ウ キツネ エ ウサギ オ ウマ

問 2 次の文章中の①～③の{ }内にあてはまるものをそれぞれ選び、語句で答えなさい。

オコジョは、夏と冬とで体色(毛皮の色)を変えることができます。雪が積もる冬には、体色①{緑、白、茶、桃}色に変え、土が露出する夏には、体色②{緑、白、茶、桃}色に変えます。これにより、周囲の景色・色調にとけこみ、見つかりにくくしています。また、ナナフシという昆虫は色だけでなく、木々の③{枝、葉、実、根}に似た形をしており、周囲と同化します。

問 3 トラはどこにいるときに、一番姿をかくしやすいくでしょうか。次の文章を参考に、下のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

トラは一見すると黄色と黒色のしま模様が目立ちますが、場所によっては、光の当たりぐあいや色調で周囲にまぎれこめます。そのためトラは、獲物に気づかれないうちに接近し、つかまえることができます。

ア 砂浜 イ 草原 ウ 雪の平原 エ 森林の中 オ 岩場

問 4 動物の中には、群れを作って生活するものもいます。ある草食動物の群れについて、最適な群れの大きさを考えます。

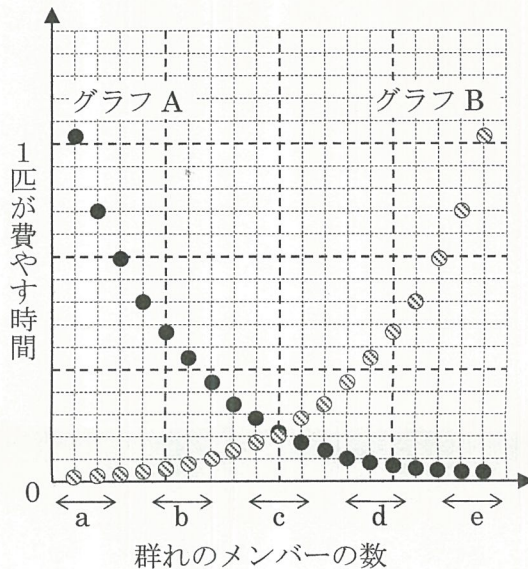
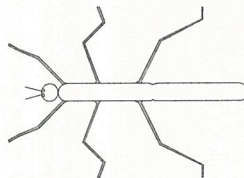
草食動物がおそわれる危険性が高いのは、エサを食べたり水を飲んだりするときです。そのため、周囲を警戒しながら食べたり飲んだりする必要があります。群れで過ごせば、群れの中のだれかが警戒している間に、ほかのメンバーは安心して食べられるので、メンバーが多いほど、1匹が警戒しなくてはならない時間は少なくて済みます。一方群れが大きくなると、共通のエサなどをめぐって、メンバーどうしでエサをうばい合う競争の時間が増えます。

以上のことから、「1匹が A に費やす時間と群れのメンバーの数」の関係を示したグラフA、および「1匹が B に費やす時間と群れのメンバーの数」の関係を示したグラフBは、それぞれ右図のようになります。

- (1) A, B にあてはまるものを、それぞれ問 4 の文中の語句をぬき出して3字以内で答えなさい。
- (2) 右図のa～eのうち、費やす時間が最適となる群れのメンバーの数の範囲はどれですか。記号で答えなさい。



ナナフシ(模式図)



2 金属製の大きなコップに水を入れ、実験用ガスコンロを用いて加熱し、水温の変化を調べました。下の表はその実験結果です。なお、ガスコンロは1台で、[実験1]と[実験2]では水の量だけを変えて、同じコップを用いて同じ時間加熱しました。加熱により水の量は変化せず、ガスコンロで加熱するときは常に同じ大きさの炎に保ちました。

	水の量(g)	加熱前の水温(℃)	加熱後の水温(℃)
[実験1]	200	20	43
[実験2]	400	20	33

この実験の間、金属製コップの温度はつねに水温と同じでした。

さらに、[実験1]と[実験2]を続けて行った後、ガスコンロのガスボンベの重さを測定すると、[実験1]の開始前に比べて2.0g軽くなっていました。このガスボンベの容器には、可燃性ガス「ブタン」と書いてありました。そこでブタンの燃焼をくわしく調べると、ブタン1.0gが燃焼すると、二酸化炭素3.0gと水1.6gだけが生じることがわかりました。

問 1 実験後のガスボンベに手で触れると、実験前とは温度が異なっていました。その理由を説明した次の文章中①～④の{ }内にあてはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ガスボンベ内では、ブタンはほとんどが①{ア 固体、イ 液体、ウ 気体}の状態が存在する。ガスコンロのつまみをひねると、ブタンは②{ア 固体、イ 液体、ウ 気体}となりボンベから出てくる。このとき、熱を③{ア 発生、イ 吸収}するので、ガスボンベの温度は実験前に比べて④{ア 高く、イ 低く}なる。

問 2 実験に用いた金属製コップを温めるのは、何gの水を温めるのに相当しますか。

問 3 [実験1]で用いた金属製コップに水600gを入れ、[実験1]と同じ時間だけ実験用ガスコンロで加熱すると、水温は何℃になりますか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。なお、加熱前の金属製コップと水の温度はいずれも20℃でした。

問 4 [実験1]と[実験2]を続けて行ったとき、ブタンの燃焼につかわれた空気中の酸素は合計で何gですか。

問 5 [実験1]で用いた金属製コップに水180gを入れ実験用ガスコンロで加熱すると、ブタンの燃焼により二酸化炭素が1.2g生じました。このとき、水温は何℃になりますか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。なお、加熱前の金属製コップと水の温度はいずれも20℃でした。

※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

- 3 普通の写真は平面的ですが、立体的に見える「立体写真」というものがあります。2台のカメラを左右に並べ、同時に撮影すると、立体写真を作ることができます。左のカメラの写真を左目で、右のカメラの写真を右目で見ると、近くにあった物は近くに、遠くにあった物は遠くにあるように見えます。これを「立体視する」と言います。(図1、図2)

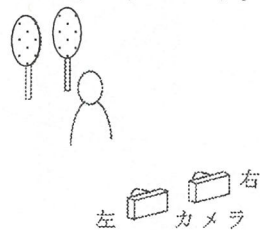


図1

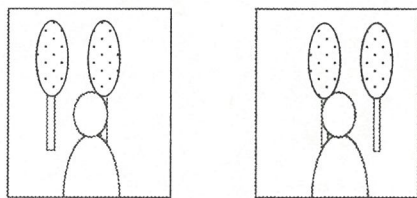
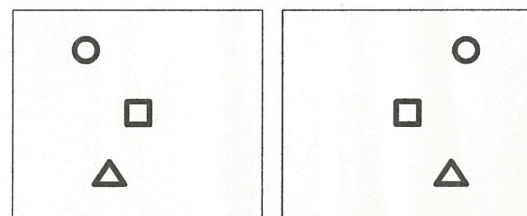


図2



左目で見える写真

右目で見える写真

図3

- 問1 上記の方法で作った立体写真が図3のようになりました。3つの図形を近くにあるものから順に並べたものを下のア～カから選び、記号で答えなさい。

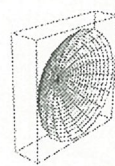
ア ○□△ イ ○△□ ウ □○△ エ □△○ オ △○□ カ △□○

- 問2 地球儀の立体写真を作りました。しかし2枚の写真を置くときに左右をまちがえて置いてしまいました。それを立体視するとどのような形が見えるでしょう。下のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 真ん中がふくらんだ形 イ 真ん中がへこんだ形
ウ 左右では真ん中がへこみ、上下では真ん中がふくらんだ形
エ 左右では真ん中がふくらみ、上下では真ん中がへこんだ形



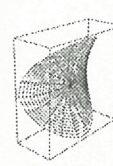
ア



イ



ウ



エ

- 問3 写す対象が動かない(変化しない)ものであれば、1台のカメラでも立体写真が作れます。例えば図1の左の位置で1コマ目を撮影し、少し右に移動してから2コマ目を撮影します。1コマ目の写真を左目で、2コマ目の写真を右目で見ると立体視できます。飛行機から真下方向を撮影する航空写真は、この方法で地形の立体写真を作ります。(図4)

この立体写真では、道路を走る自動車はおかしな見え方をします。いま飛行機の飛行方向と同じ方向に、飛行機よりもおそい速度で、自動車が水平な道路を走っているとします。でき上がった立体写真では、この自動車はどのように見えるでしょう。下のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 空中にうかんでいるように見える イ 地面より下にあるように見える ウ 消える



図4



- 問4 走る電車の窓から真横の景色を続けて2回撮影しても立体写真が作れます。1コマ目の写真を左目で、2コマ目の写真を右目で見て正しい立体写真に見える(遠くの物は遠くに、近くの物は近くに見える)のは、左右どちら側の窓から撮影したときでしょう。下のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 電車の進行方向に向かって左側 イ 電車の進行方向に向かって右側 ウ どちら側でも正しく見える

- 問5 夜に月を見ながら歩いていると、月がついてくるように見えます。このように見える理由の説明として最も適当なものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 月はとても遠くにあり、人が歩いて移動してもほとんど同じ方向に同じ大きさで見えているから。
イ 月が南の空にあるときは東から西へ動くので、西へ向かって歩いていると月がついてくることになるから。
ウ 月は球形をしているが、非常に遠くにあるので、左目で見た姿と右目で見た姿が同じだから。
エ 夕方に見える月は、毎日その形が大きくなっていくように見えるから。

- 4 水に溶ける物質A, B, Cを用意しました。それぞれ水100gに溶ける最大量(g)と温度との関係は次の表のようになっています。以下の問いに答えなさい。ただし割り切れない数値の場合は、小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えなさい。

温度(℃)	0	10	20	30	40	60	80
水 100g に溶ける A の最大量(g)	29.0	31.0	34.0	37.0	41.0	46.0	51.0
水 100g に溶ける B の最大量(g)	13.5	22.0	31.5	45.5	64.0	109.0	169.0
水 100g に溶ける C の最大量(g)	37.6	37.7	37.8	38.0	38.5	39.0	40.0

- 問1 60℃のAのほう和水溶液の濃度は何%になりますか。ただし、Aのほう和水溶液とは、これ以上Aが溶けない状態の水溶液のことをいいます。
- 問2 60℃のAのほう和水溶液が100gあります。この水溶液の温度を上げて水を蒸発させました。その後、20℃まで冷やすとAの結晶が17g出てきました。何gの水を蒸発させましたか。
- 問3 60℃の水200gに、57gのA、57gのB、57gのCを一緒に溶かしました。その水溶液から、A、B、Cの結晶の一部をそれぞれ別々に取り出す方法を考えました。次の文章中の()にあてはまる物質を記号A, B, Cで答えなさい。また、[]にあてはまる数値を答えなさい。ただし、物質A, B, Cは一緒に溶けていても、それぞれが溶ける量は他の物質の影響を受けないものとします。
- まず、この水溶液を10℃まで冷やすと、(①)の結晶だけが[②]g出てきたので、これを取り出しました。
- 次にそのまま温度を上げて水を[③]g蒸発させた後、40℃まで冷やすと(④)の結晶だけが3.1g出てきたので、これを取り出しました。
- 最後に、水を[⑤]g加えて30℃まで冷やすと、(⑥)の結晶だけが1.5g出てきたので、これを取り出しました。
- このようにして、A, B, Cの結晶の一部をそれぞれ別々に取り出すことができました。

※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使うてよろしい。

5 非常に数の多いものの総数を調べる方法について、次の[1]～[3]の場合を考えます。

[1] 限られた場所にはえている、ある植物の種子の総数を調べる場合。

- ・ 1本の植物あたりの花の数を調べ、Aとする。
- ・ 1個の花あたりの種子の数を調べ、Bとする。
- ・ その場所に生えている植物の本数をCとする。

[2] 限られた場所にはえている植物や、その場所に住んでいるほとんど動かない動物の総数を調べる場合。

- ・ その場所の面積を調べ、Aとする。
- ・ その場所の内側に小さな区画を設け、その面積を調べ、Bとする。
- ・ その区画に存在する個体の数を調べ、Cとする。

[3] 限られた場所に住んでいる、動き回る動物の総数を調べる場合。

- ・ その動物の一部をつかまえて数を調べ、Aとする。それらに印をつけて元の場所に放す。
- ・ その後同じように、その種類の動物をもう一度つかまえ、数を調べ、Bとする。
- ・ もう一度つかまえた動物の中で、印のついている動物の数を調べ、Cとする。

問1 [1]～[3]について、それぞれA, B, Cを用いて総数を求める計算式を下のA～キからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア $A \times B \times C$ イ $(A \times B) \div C$ ウ $(B \times C) \div A$ エ $(A \times C) \div B$
 オ $A \div (B \times C)$ カ $B \div (A \times C)$ キ $C \div (A \times B)$

問2 [1]～[3]のそれぞれの場合に、あてはまらない生物をA～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

[1] ア ホウセンカ イ チューリップ ウ アサガオ エ アブラナ オ エンドウ
 [2] ア マツ イ スギ ウ アサリ エ ヒトデ オ イソギンチャク
 [3] ア ノネズミ イ フナ ウ イナゴ エ ダンゴムシ オ テントウムシの幼虫

問3 N君はお母さんがつくった「焼きたらこおにぎり」をみつめて、ひとふさの焼きたらここの卵の総数が知りたくなりました。幸いなことに「台所用のはかり」と、お母さんがつかわなかったひとふさの焼きたらこ、お弁当につかわなかった「焼きたらこおにぎり」1個が台所にありました。卵の総数を調べるのは、[1]～[3]のどの場合に近いですか。1つ選び、番号で答えなさい。

問4 [3]の下線部「もう一度つかまえ」る際の条件として適切でないものを下のA～ケから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 二度目は一年後の同じ日にする。 イ 二度目までにある動物が次世代を作らない。 ウ 二度目までにある動物が寿命を迎えない。
 エ 二度目は、一度目の動物がじゅうぶん散らばるまで時間を待つ。 オ 二度目は、一度目と同じような天候の日を選ぶ。
 カ つかまえる時間帯を固定する。 キ つかまえる場所を同じにする。 ク その場所に外から同じ種類の動物が入ってくる。
 ケ その場所から外へ同じ種類の動物が出て行かない。

6 図1のような細長い箱があります。中は仕切りで等間隔の9個の部屋に区切られており、各部屋にすきまなく入る重さ30gの一樣なおもりを計9個まで入れられます。箱にはふたがあります。フックが各部屋の真ん中の位置につけられており、ふたを閉めてフックでつるすことができます。箱は体積が 120cm^3 で、重さは無視できるものとします。またフックの体積も無視できるものとします。

まず、箱におもりが9個入った状態で、図2のように水の中に箱を沈め、⑤の部屋のフックをばねはかりでつるしたところ、箱は傾かず水平に保つことができました。このとき、ばねはかりは150gをさしました。

次に①～⑧の部屋におもりを1個ずつ入れて、水の中に箱を沈めました。図3のように、④の部屋のフックをばねはかりでつるしたところ、箱は傾かず水平に保つことができました。このとき、ばねはかりは120gをさしました。ただし、おもりの入っていない部屋には、水は入らないものとします(以下同じ)。

問1 ①～⑨のうちどこか6つの部屋におもりを1つずつ入れて、水の中に箱を沈め、図4のように②の部屋のフックをばねはかりでつるしたところ、箱は傾かず水平に保つことができました。

- (1) このときのばねはかりの読みはいくらですか。
 (2) このときのおもりを入れた6つの部屋の組み合わせは、いくつか考えられます。そのうちの2つを解答らんに書きなさい。ただし、おもりを入れた部屋に○を、入れなかった部屋に×を書くこと。

問2 問1の状態から、ばねはかりでつるすフックを他の部屋のフックにかえ、問1と同じ力で引っ張ったところ、箱は①の側が下がり傾きはじめました。そこでばねはかりで箱を引き上げていき、図5のように箱の体積のうち4分の1を水面から上に出した状態にしたところ、箱は傾かず水平に保つことができました。

- (1) このときのばねはかりの読みはいくらですか。
 (2) このとき、ばねはかりでつるしたのはどの部屋のフックですか。①～⑨から選び、番号で答えなさい。

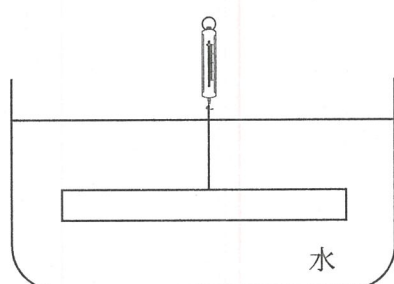


図2

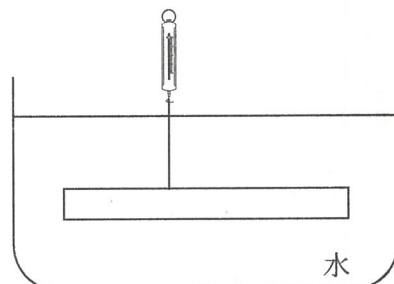


図3

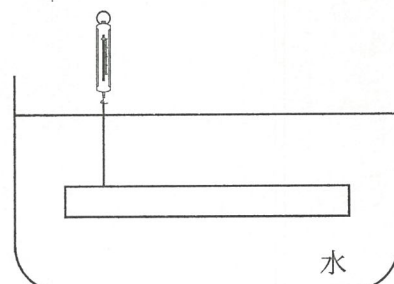


図4

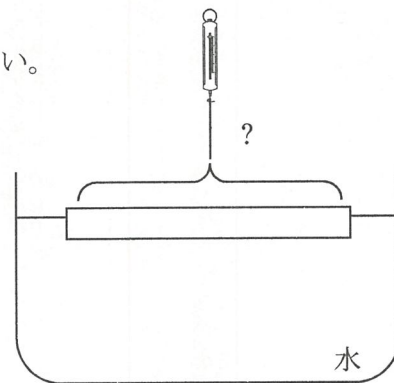


図5

受験番号

※左に受験番号を必ず記入すること。

解 答 ら ん

1

問 1	1	2	問 2	①	②	③	問 3
問 4	(1)	A	B	(2)			

2

問 1	①	②	③	④	問 2	g	問 3	℃
問 4	g		問 5	℃				

3

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5
-----	-----	-----	-----	-----

4

問 1	%	問 2	g			
問 3	①	②	③	④	⑤	⑥
	g		g		g	

5

問 1	[1]	[2]	[3]	問 2	[1]	[2]	[3]	問 3	問 4	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

6

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