

受験番号				

座席番号			

(試験開始の合図の後に記入)

成城中学校入学試験問題(第3回)

理 科

(配点 60 点)

令和4年2月5日 12時 — 12時30分

注 意

- 1 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子は全部で7ページあります。
- 3 解答には、必ず黒色えんぴつ(または黒色シャープペンシル)を使用しなさい。
- 4 解答は、必ず解答用紙の指定の欄^{らん}に記入しなさい。
- 5 問題冊子、解答用紙それぞれの指定の欄に、受験番号と座席番号を記入しなさい。
- 6 解答用紙の解答欄に、関係のない文字、記号などを記入してはいけません。また、解答用紙の余白および裏面には、何も書いてはいけません。
- 7 問題冊子の余白は、計算および下書きに使用しても構いませんが、どのページも切り離^{はな}してはいけません。
- 8 問題冊子、解答用紙はどちらも持ち帰^{しゅうりょう}ってはいけません。試験終了後、必ず提出して下さい。

【1】次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

硫酸^{りゅうさん}は、塩酸などとともに「酸」に分類される物質です。うすい硫酸とうすい塩酸はよく似た性質を示します。例えば、①色リトマス紙を②色に変化させ、BTB溶液^{ようえき}を加えると③色を示します。また、④うすい硫酸やうすい塩酸はさまざまな金属と反応して(⑤)を発生します。

実験用として販売^{はんばい}されている硫酸には濃度^{のうど}が90%を超えるものがあり、これを「濃硫酸^{のうりゅうさん}」といいます。98%の濃硫酸の場合、濃硫酸100gのうち、98gは硫酸で、残りの2gは水です。

濃硫酸はうすい硫酸とは異なる性質を示します。例えば、⑥濃硫酸を砂糖^{さとう}にかけると、砂糖が黒く変化します。砂糖は、炭素、水素、酸素の3つの成分からなる物質です。濃硫酸を砂糖にかけたとき、濃硫酸は砂糖の成分のうち、水素と酸素を「水」として取り除いてしまい、炭素が残ってしまうために、砂糖が黒く変化するのです。これを、濃硫酸の脱水^{だつすい}作用^{さよう}といいます。

また、砂糖は加熱^{いっぱん}することでも黒く変化します。一般に、炭素と水素をふくむ物質を加熱すると、二酸化炭素と水が発生し、条件によっては炭素が残って黒くなります。

問1 文中の①～③にあてはまる色を、次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 赤 イ. 黄 ウ. 緑 エ. 青 オ. 白 カ. 黒

問2 下線部④について、うすい硫酸やうすい塩酸と反応して(⑤)を発生する金属を、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 銀 イ. 亜鉛^{あえん} ウ. 黒鉛 エ. 銅 オ. 鉄 カ. アルミニウム

問3 (⑤)にあてはまる気体の性質として正しいものを、次のア～キからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 水に溶けやすい。 イ. 水に溶けにくい。
ウ. 空気より軽い。 エ. 空気より重い。
オ. 火を近づけるとポンと音を立てて燃える。
カ. 石灰水に通すと白くにごる。
キ. 鼻をさすようなにおいがする。

問4 下線部⑥について、濃硫酸を加えても黒く変化しないと考えられるものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 食塩 イ. デンプン ウ. 紙 エ. 木 オ. ブドウ糖

問5 濃硫酸の濃度を98%、密度(1cm³あたりの重さ)を1.8g/cm³、水の密度を1g/cm³として、次の問いに答えなさい。ただし、計算の結果が割り切れないときは、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

- (1) 濃硫酸100cm³にふくまれる水は何gですか。
- (2) 濃硫酸100cm³と水100cm³を混ぜたとき、水溶液の濃度は何%になりますか。
- (3) 濃硫酸と水を混ぜて、濃度18%のうすい硫酸を100gつくるには、濃硫酸が何cm³必要ですか。

【2】動物のつくるなわばりに関する次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

鳥や魚や獣は「なわばり」をつくります。なわばりをつくるおもな理由は、なわばりの中の食べものを独占するためです。なわばりから得られる利益は多いですが、維持するにはたくさんの労力（コストといいます）がかかります。したがって、利益とコストの差が最大になるのが、最適ななわばりのサイズといわれています。

ある動物の「なわばりのサイズ」と「なわばりの利益とコスト」の関係は図1のようになりました。

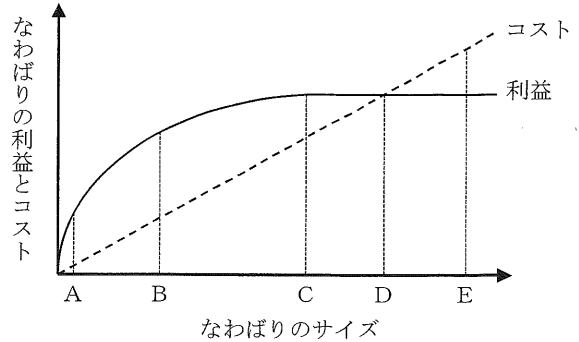


図1

問1 最適ななわばりのサイズは、図1のA～Eのうちどれですか。最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

問2 なわばりのサイズが大きくなるほど、コストは増えますが、利益はあるサイズから増えなくなります。利益が増えなくなる理由を解答欄にあてはまるように、簡潔に答えなさい。

問3 なわばりを維持するコストは、その動物が住む場所の密度（一定の面積あたりに生息するその動物の個体数）によって変わります。密度が大きくなると、図1のコストのグラフはどのようになると考えられますか。最も適当なものを、図2のA～Dから選び、記号で答えなさい。

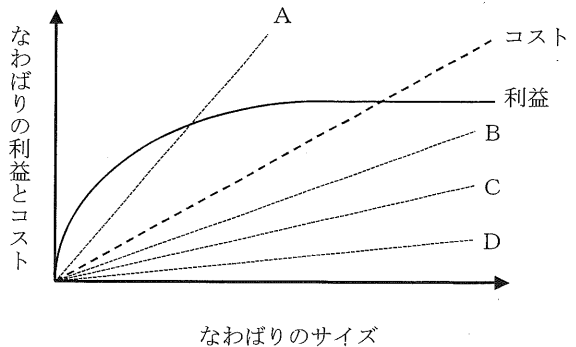


図2

問4 動物が生きていく上で密度はとても重要です。そのため、多くの動物たちは住む場所の密度が大きくなりすぎると、いろいろな対策をします。密度の増加に対する対策として正しくないものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 共食いをする。 イ. 違うものを食べる。 ウ. なわばりをつくらなくなる。
エ. 活動時間をずらす。 オ. 他の場所へ移動する。 カ. 子どもをたくさん産む。

鳥類の多くは一夫一妻の形でつがいをつくります。しかし、ウグイスやシジュウカラなど、まれに一夫多妻の形をとる鳥がいます。渡りをするある鳥類Xは、子育ての時期にオスのつくったなわばりの中に、2羽のメスが巣をつくり、オスとつがいとなることがあります。これには、オスのつくるなわばりの質が関係しています。図3は、鳥類Xのオスのつくるなわばりの質と、子育て成功度との関係を示しています。子育て成功度は、メスがまだつがいになっていないオスを選んだ場合と、すでにつがいになっているオスを選んだ場合で違ってきます。

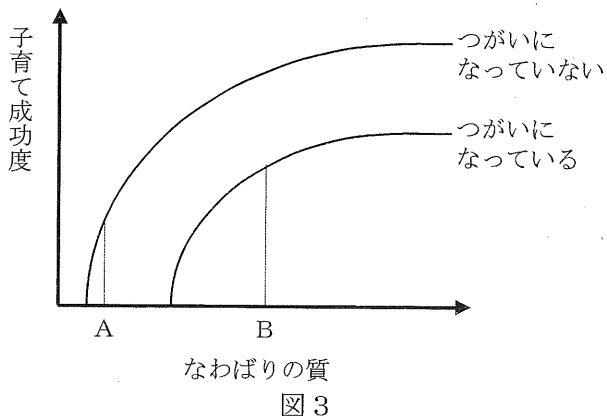
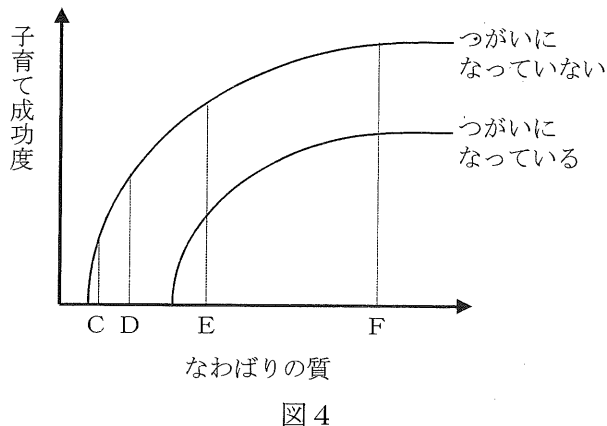


図3を見ると、なわばりの質がAでまだつがいになっていないオスよりも、なわばりの質がBですすでにつがいになっているオスを選んだ方が、子育て成功度が高いことがわかります。

問5 図4のとおり、ある地域に渡ってきた4羽の鳥類Xのオスが質の異なるなわばりC～Fをつくりました。そこに遅れて渡ってきた5羽のメスが、子育て成功度が高いなわばりをもつオスから順番に選んでいっただし、はじめはオスもメスもつがいになっておらず、同じなわばり内に3羽以上のメスが巣をつくることは



はありません。また、1羽のメスがすでに巣をつくっているなわばりに別のメスが新しく巣をつくっても、すでにつくられた巣の子育て成功度には影響がないものとします。

- (1) この地域に最初に渡ってきたメスが選ぶ、オスがつくったなわばりとして最も適当なものを、図4のC～Fから選び、記号で答えなさい。
- (2) この地域に3番目に渡ってきたメスが選ぶ、オスがつくったなわばりとして最も適当なものを、図4のC～Fから選び、記号で答えなさい。
- (3) 5羽のメスがすべてオスとつがいになったとき、一夫多妻のオスは何羽ですか。
- (4) 5羽のメスがすべてオスとつがいになったとき、一夫一妻のオスは何羽ですか。

【3】 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

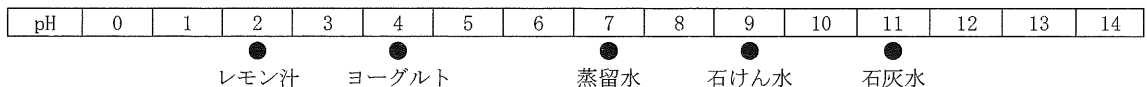
約 46 億年前、地球が誕生しました。初期の地球はあつくどろどろにとけていましたが、長い時間をかけて冷え、やがて海が広がりました。海の中で最初の生命が誕生して以来、たくさんの種類の生物が生まれ、地球上で繁栄してきました。

しかし、たくさんの生物を育ててきた海も、人間の活動による変化にさらされています。海洋ごみの増加や、化学物質や生活排水による水質汚染、大気中の二酸化炭素増加による海水の酸性化など、たくさんの問題が課題としてあげられるようになりました。

問1 地球の歴史を調べるにあたり、岩石や化石が重要な手がかりとなります。右の表は、現在わかっている様々な「最古の記録」です（諸説あり）。表を参考にし、地球の海が少なくとも約何億年前からあるのかを答えなさい。

のこっているもの	できた年代
最古のれき岩	約 38 億年前
最古の化石	約 35 億年前
最古の光合成生物化石	約 30 億年前
最古の大型生物化石(1m超)	約 6.5 億年前
最古の植物化石	約 4.3 億年前

問2 現在の海水は、弱いアルカリ性です。しかし、大気中の二酸化炭素が増加すると、海の中に溶け込む二酸化炭素が増えていくことが心配されています。これが海水の酸性化です。(1) 液体がどれくらい酸性なのか、どれくらいアルカリ性なのかは「pH」という数値で表すことができます。身の回りの物質の pH を調べて以下の図にまとめました。二酸化炭素増加による海水の酸性化によって、海水の pH はどのように変化すると考えられますか。最も適当なものを、下のア～カから選び、記号で答えなさい。



- ア. 現在の 1 から 4 に近づいていく。 イ. 現在の 10 から 13 に近づいていく。
 ウ. 現在の 8 から 7 に近づいていく。 エ. 現在の 14 から 3 に近づいていく。
 オ. 現在の 7 から 2 に近づいていく。 カ. 変わらない。
- (2) 海水の酸性化が起こると、海の中の生物が炭酸カルシウム（石灰岩の主成分）という物質をつくりにくくなります。このことによって直接的に悪影響を受けると考えられる生物として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。
- ア. クラゲ イ. サメ ウ. コンブ エ. ホタテガイ

海の波は、風が吹くことによって発生します。風が吹いていない日でも海の波がなくならないのは、波にはとても遠くまで伝わる性質があるためです。その場所で風がなくとも、遠く離れたところではかならず風が吹いていて、波がやってくるのです。

その場所で吹いている風と遠くの風の影響によって発生した波は、止まることなく次々と海岸へ押し寄せてきます。岸に対して平行に打ち寄せる波は次の波が来る前に海へ向かって引いていきますが、戻り切れないことも多々あります。砂浜を駆け上がり、沖に引ききれなかった海水は海岸を横に流れ、他の同じような海水と合流して沖合に向かって流れる離岸流をつくります(図1)。

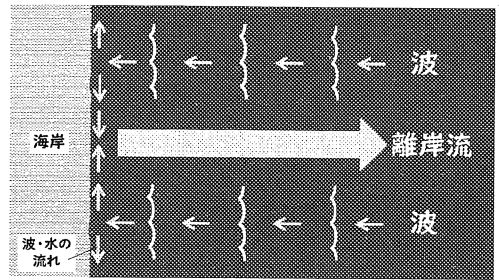


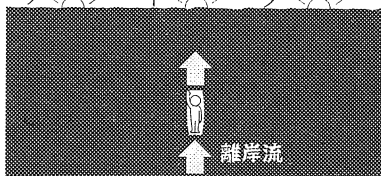
図1

問3 夏の頃、日本では、風が穏やかな日でも土用波と呼ばれる大きな波が来ることがあります。危険な波ではありますが、オリンピックでも採用されたサーフィン競技には重要で、土用波の見込まれる時期に、千葉県の場合(図2の●地点)で競技が行われました。土用波の原因となるのは、はるか遠くの海上で発生した、ある気象現象です。日本にもやってくるのがあるこの気象現象を、漢字2文字で答えなさい。

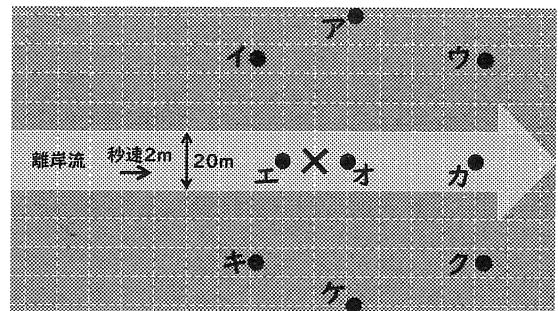


図2

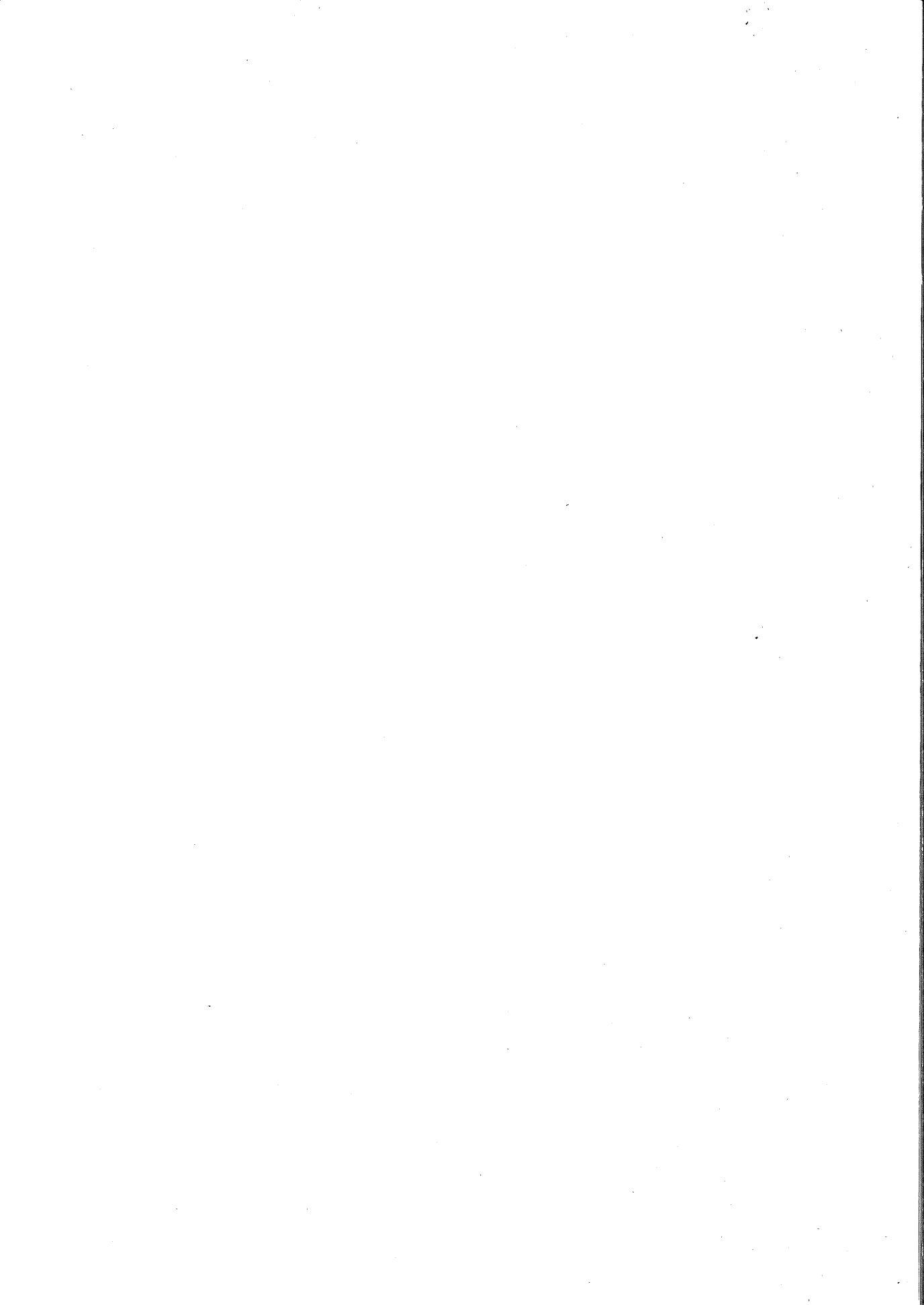
問4 成城健児くんは2021年9月23日に、図2の●地点でサーフィンをすることにしました。日の出直後の太陽へ向かってこぎだしましたが、離岸流にのって予想以上に岸から流されてしまいました。海岸が南北に伸びていて、離岸流が海岸線に対して図1のような角度で流れているとすると、どの方向に太陽が見えますか。最も適当なものを、左の図中のア～ウから選び、記号で答えなさい。



問5 問4で流されている健児くんは下の図の×地点から移動することにしました。次の(1)～(3)のように健児くんが30秒こいだとき、健児くんはどの地点に移動すると考えられますか。最も適当なものを、下の図中のア～ケからそれぞれ選び、記号で答えなさい。なお、離岸流は幅20m、秒速2mで発生し、健児くんがこぐにあたって離岸流以外の流れは考えなくてよく、太陽の位置は問4と同じとします。また、健児くんは水の流れがないときにサーフボードにうつぶせに乗ったままこいで4分で400m前へ移動します。



- (1) 太陽を背にしてまっすぐこぐ。
- (2) 太陽を右手にしてこぐ。
- (3) 太陽を背にして右斜め45度前へこぐ。



令和4年度 成城中学校
入学試験 解答用紙
理科 (第3回 30分)

※ には記入しないこと。

【1】

問 1					
①		②		③	

問 2

問 3

問 4

問 5					
(1)	g	(2)	%	(3)	cm ³

※

【2】

問 1

問 2	
なわばりが大きくなっても、	
から	

※

問 3

問 4

問 5					
(1)		(2)		(3)	羽 (4) 羽

※

【3】

問 1
約 億年前

問 2	
(1)	(2)

問 3
⋮

問 4

問 5					
(1)		(2)		(3)	

※

受験番号				

座席番号			

※

令和4年度 成城中学校
 入学試験 解答用紙
 理科 (第3回 30分)

※ には記入しないこと。

【1】

問 1					
①	工	②	ア	③	イ

①(完答) ①

問 2	
イ, オ, カ	

③

問 3	
イ, ウ, オ	

③

問 4
ア

③

問 5								
(1)	3.6	g	(2)	63	%	(3)	10.2	cm ³

③

③

③

※
20

【2】

問 1
B

②

問 2	
なわばりが大きくなっても、	
食べきれぬ量には限界がある	

④から

※
4

問 3
A

②

問 4
カ

②

問 5									
(1)	F	(2)	F	(3)	2	羽	(4)	1	羽

②

②

③

③

※
16

【3】

問 1	
約	38 億年前

③

問 2			
(1)	ウ	(2)	工

③

③

問 3	
台	風

③

問 4
イ

②

問 5					
(1)	オ	(2)	ア	(3)	イ

②

②

②

※
20

受験番号				

座席番号			

※
60